

# Physikalische Berichte

Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

digiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

Jahrgang

1. Februar 1929

Nr. 3

## 1. Allgemeines.

Veröffentlichungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Silikatforschung in Berlin-Dahlem, herausgegeben von Wilhelm Eitel. Erster Band. Mit 55 Textfiguren und 2 Tafeln. VII u. 269 S. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1928. Der erste Band der Veröffentlichungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Silikatforschung besteht in einer Zusammenfassung der an verschiedenen Orten erschienenen Veröffentlichungen seiner Mitarbeiter und gibt damit eine Übersicht über die verschiedenen Probleme, die von dem Institut im ersten Jahre seines Bestehens behandelt wurden. Heinrichs.

**James F. Norris.** Ira Remsen, 1846—1927. Journ. Amer. Chem. Soc. 50 —79, 1928, Nr. 11.

**Françon.** Théodore William Richards, 1868—1928. Journ. chim. phys. 541, 1928, Nr. 8. Scheel.

**Schweikert.** Über eine allgemeine physikalische Methode zur Rückführung partieller Differentialgleichungen auf gewöhnliche. S. f. Phys. 51, 413—419, 1928, Nr. 5/6. Die aus der Theorie der partiellen Differentialgleichungen sich ergebenden Lösungen der Bewegungs- und Strahlungsprobleme der mathematischen Physik sind, wenn sie überhaupt angegeben werden können, häufig zu allgemein, um das physikalische Phänomen erschöpfend zu beschreiben. Dazu ist vielmehr die Hinzunahme typischer Begriffe und Gesetze des betreffenden physikalischen Vorgangs nötig. Verf. zeigt an Hand charakteristischer Beispiele, wie man durch mathematische Formulierung besagter Vorgang bestimmender Begriffe diese von vornherein, nicht erst nach Auflösung der partiellen Differentialgleichung, für die Lösung des Problems verwenden kann. Dadurch wird die partielle Differentialgleichung auf ein System von gewöhnlichen reduziert. Als solche, die Lösung des mathematischen Problems eingeschränkende Begriffe kommen die der Fortpflanzungsgeschwindigkeit und der Absorption in Frage. Ist ihr Charakter aus der Natur des Problems bekannt, so ergeben sich die Vereinfachungen. Killat.

**Theodor Sexl.** Über einige Integrale der für die achsensymmetrischen Schwingungen in Rohren charakteristischen Differentialgleichung. S. f. d. Phys. (4) 87, 570—580, 1928, Nr. 20. Die Mehrzahl der Hydrodynamiker sind heute der Ansicht, daß die Navier-Stokeschen Differentialgleichungen

der Hydrodynamik für die turbulenten Strömungen nicht zuständig und daß die Gesetzmäßigkeiten der turbulenten Strömungen nur durch statistische Methoden erfaßbar seien. Diese Ansicht drängte sich dadurch auf, daß sich die Laminarströmung zwischen parallelen Wänden mit linearer Geschwindigkeitsverteilung gegenüber der Methode der kleinen Schwingungen als stabil erwies. Es wird nun auf Grund früherer Arbeiten (vgl. diese Ber. 8, 2137, 1927; 9, 632—639, 1928) zunächst darauf hingewiesen, daß dieses Ergebnis weder für die eigentliche Couettesche Strömung zwischen rotierenden Zylindern, besonders im Hinblick auf die Taylorsche Untersuchung, noch für die Poiseuillesche Strömung in Röhren bindend zu sein braucht, obwohl auf Grund der überaus wichtigen Noetherschen Untersuchung eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür besteht, daß auch diese Strömungen gegenüber der Methode der kleinen Schwingungen stabil sind. Doch dürfte eine strenge Beantwortung der Stabilitätsfrage der beiden Strömungen infolge des ungeheuer komplizierten mathematischen Problems kaum jemals erfolgen. Während also dieser Weg, den turbulenten Strömungen nahe zu kommen, vor anscheinend unüberbrückbaren Hindernissen hält machen muß, bleibt noch der andere Weg offen, nach nichtstationären Lösungen der Navier-Stokeschen Differentialgleichungen vom Charakter der turbulenten Strömungen zu forschen. Einen ersten Schritt in dieser Hinsicht zu machen, wird in der Arbeit dadurch versucht, daß die Integration der für das Problem charakteristischen Differentialgleichung systematisch angegangen wird. Die einfachsten Integrale derselben werden gewonnen und ihrer physikalischen Bedeutung erläutert.

Sez

**P. A. M. Dirac.** On quantum algebra. Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 411—418, 1926, Nr. 4.

Schee

**T. J. Fa. Bromwich.** An Example of Operational Methods. Phil. Mag. (7) 6, 992—993, 1928, Nr. 39.

Güntherschulz

**Karl Gass.** Methodik des Physikunterrichts an höheren Lehranstalten X u. 214 S. Frankfurt a. Main, Verlag Moritz Diesterweg, 1928. (Handb. d. Unterr. an höheren Schulen in Einzeldarstellungen. Herausgegeben von Karl Roller, Heinrich Weinstock, Paul Zühlke, 14. Bd.) Inhalt: Allgemeine Stellung der Physik im Unterricht und in den Lehrplänen. Der Physiklehrer. Der Physikunterricht. Einzelfragen des Physikunterrichts.

Schee

**Charles Record.** A motorless circulator for liquids. Journ. scient. inst. 5, 299—300, 1928, Nr. 9. Der Apparat gestattet, Flüssigkeiten ohne Zuhilfenahme beweglicher Teile in einer Rohrleitung zu bewegen oder umzurühen, und wird mit einer gewöhnlichen Wasserstrahlpumpe betrieben. Er besteht aus einer länglichen Gefäß A, in das oben ein Rohr C, unten ein Rohr B mündet, mit einer seitlichen Ansatz D für die Wasserstrahlpumpe. Das Rohr B taucht tief, C nur wenig in die zu bewegende Flüssigkeit. Durch Absaugen der Luft steigt im Rohr Flüssigkeit und Luft vermischt auf und kehrt durch B zurück. Haben die Röhren A und C gleichen Querschnitt, so füllt und entleert sich die Kammer A abwechselnd. Hat C eine lichte Weite von 8 bis 10 mm, B von 5 bis 6 mm, so tritt ununterbrochenes Strömen in einer Richtung ein. Drei verschiedene Ausführungsformen für Glas, Metall und für schäumende Flüssigkeiten geeignet, werden gegeben.

Brau

**Hackspill et Sigot.** Appareil à distillation du mercure. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 122 S, 1926, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 238 Neun Zeilen, aus denen nichts Näheres zu ersehen ist.]

Güntherschulz

**Arnold Romberg and L. W. Blau.** A new hygrometer. Journ. Opt. Soc. Amer. 15, 717—724, 1926, Nr. 6. [S. 218.] *Sewig.*

**A. Sampson.** Studies in Clocks and Time-keeping: No. 4. The Present-day Performance of Clocks. Proc. Edinburgh 48, 161—166, 1928, Nr. 2. *Scheel.*

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

**J. Homès.** Divers bilans énergétiques du champ maxwellien plongé dans le champ de Minkowski. Bull. de Belg. (5) 12, 615—621, 1926, Nr. 8/9. *Scheel.*

**E. von Gleich.** Zur Lichtablenkung in der Nähe der Sonne. ZS. f. Phys. 51, 740—753, 1928, Nr. 9/10. Die Lichtablenkung in der Nähe der Sonne legte bisher als zweitwichtigster Beweis aus Beobachtungen für die Einsteinsche Relativitätstheorie angeführt zu werden; und zwar nicht nur für die mit der klassischen Theorie vereinbare Veränderlichkeit der Lichtgeschwindigkeit im Schwefeld, sondern auch für die angeblich im Schwefeld herrschende, den Bedürfnissen der Relativitätstheorie angepaßte „nichteuklidische“ Geometrie. Die als „test“ für die allgemeine Relativitätstheorie benutzte Sonnenfinsternis vom 20. Mai 1919 läßt sich indessen weit befriedigender durch ein Brechungsgesetz eines sehr dünnen Mediums oder eines durch die Schwerkraft beeinflußten Lichtäthers darstellen, als durch die Postulate der Einstein'schen Hypothese. *v. Gleich.*

**Kokio Takeuchi.** Eine neue Deutung der Wellengleichung der Materie. S. f. Phys. 51, 887—888, 1928, Nr. 11/12. Die Wellengleichung für die kraftlose Bewegung materieller Punkte im Raume läßt sich mit Hilfe der Idee der Brown'schen Bewegung viel verständlicher machen. Die Deutung ist eine andere als die von P. Ehrenfest oder von Heisenberg. *Scheel.*

**J. Press.** The Classical Reasonableness of the Quantum Theory and Simple Operative Solutions of Schrödinger's Equation. Phil. Mag. (7) 6, 33—49, 1928, Nr. 34. Der Verf. vergleicht die Wellengleichung Schrödingers mit einer Wellengleichung für das Geschwindigkeitspotential strömender Luft in einer Pfeife. Auf Grund dieses Vergleichs, wobei gewisse Konstanten, die in die eine bzw. die andere Gleichung eingehen, untereinander in Beziehung gesetzt werden, wird versucht, die Besonderheit der Eigenwerte klassisch zu begreifen. Durch qualitative Überlegungen wird verständlich zu machen gesucht, daß Impuls und Schwingungsamplitude der Pfeifenzunge umgekehrt proportional sein müssen. Daraus und aus dem genannten Vergleich wird dann die Gleichung  $= h \cdot v$  erschlossen. Weiterhin behandelt der Verf. die Schrödingersche Wellengleichung mit einer symbolischen Methode, mit der er zwar die Schrödingerschen Eigenwerte im Wasserstoff- und Oszillatorproblem richtig erhält, die aber mathematisch höchst undurchsichtig ist. *Kellner.*

**Gentile.** Sui termini accentati del Calcio. Lincei Rend. (6) 7, 910—915, 1928, Nr. 11. Der Verf. berechnet nach der Theorie von Schrödinger die Spektralterme für die zweiwertigen Atome der Erdalkalien, die auftreten, wenn gleichzeitig beide Elektronen sich auf höheren Bahnen befinden. Da der

Atomrumpf dann nicht mehr kugelsymmetrisch ist, bewegt sich das Leuchtelektron nicht mehr in einem zentralen Kraftfeld, und es treten neue Energieniveaus je nach den möglichen Orientierungen der Elektronenbahnen auf. Es wird der Fall betrachtet, daß die Impulsmomente der beiden Elektronen, in  $\hbar/2\pi$  ausgedrückt, die Werte  $l_2 = 2$ ,  $l_1 = 1$  haben, was für Ca einem 3d- und einem 4p-Elektron entspricht. Die Rechnung kann ähnlich wie beim Helium nach der Störungsmethode durchgeführt werden. Für die Terme  $F''$  ( $m_1 = 1$ ,  $m_2 = 2$ ,  $l = l_1 + l_2 = 3$ ) und  $P''$  ( $m_1 = -1$ ,  $m_2 = +2$ ,  $l = 1$ ) ergibt sich die Differenz 3730 in Wellenzahlen, während der tatsächliche Wert 3550 ist. eine Übereinstimmung, die im Hinblick auf die nur näherungsweise Berechnung als hinreichend betrachtet wird.

K. Przibram.

**F. Rasetti.** Sopra il calcolo dei termini  $M$  per mezzo del potenziale statistico dell' atomo. Lincei Rend. (6) 7, 915—918, 1928, Nr. 11. [S. 261.]

K. Przibram.

**L. Décombe.** Les pellicules sphériques électrisées, l'effet photoélectrique et le spectre de fluorescence des rayons X. C. R. 186, 1291—1293, 1928, Nr. 19. [S. 278.]

Kulenkampff.

**H. Hermann.** Zum Le Chatelier-Braunschen Prinzip. Lehrproben und Lehrgänge 1928, S. 66—67, Oktober. Verf. führt an Beispielen aus, daß das Prinzip für den Physikunterricht wesentlich mehr leistet als die Aufstellung des Begriffspaares selbsthemmend und selbststeigernd; naturwissenschaftlich anschaulich begabte Schüler werden lieber mit diesem selbst arbeiten; formal dialektisch veranlagten dagegen kann es eine gewisse Stütze der Gedankenbildung bieten.

Scheel.

### 3. Mechanik.

**Sauger.** Extensions énergétiques du potentiel newtonien. C. R. 184, 145—146, 1927, Nr. 3.

Scheel.

**U. Crandall.** Sulle condizioni del Saint-Venant relative alle deformazioni dei mezzi naturali. Lincei Rend. (6) 7, 906, 1928, Nr. 11. Gegenüber einer Mitteilung von Cisotti [Lincei Rend. (6) 7, 364, 1928], in der auf die Äquivalenz der Saint-Venantschen Bedingungen mit der Bedingung einer euklidischen Metrik des deformierten Körpers für den Fall unendlich kleiner Deformationen hingewiesen wird, legt der Verf. Wert darauf, festzustellen, daß diese Äquivalenz schon im Jahre 1911 für den allgemeineren Fall endlicher Deformationen nachgewiesen hat.

K. Przibram.

**Harald Jeffreys.** On compressional waves in two superposed layers. Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 472—481, 1926, Nr. 4.

Güntherschulze.

**M. Moser.** Härtemessungen auf Fließfiguren. Stahl u. Eisen 48, 1601—1606, 1928, Nr. 46. Es wurden zunächst Vorversuche an einem Stahl mit 0,08% C angestellt, der gestreckt wurde: 1. bis zum Auftreten der Fließbändergruppen, 2. bis zum anscheinend völligen Ausfließen und 3. bis zum Beginn der Einschnürung. Er wurde dann parallel zur Achse zerschnitten und auf Kraftwirkungsfiguren geätzt. Die Bestimmung der Brinellhärte erfolgte a) an den

geflossenen, b) an den nicht geflossenen Teilen. Die Härte betrug (Angaben in kg/mm<sup>2</sup>) bei b) 115 bis 119, bei a) für Probe 1. 130 bis 140, bei 2. 138 bis 145 es war also keine wesentliche Steigerung der Härte eingetreten), bei 3. 167 bis 177 über die ganze Länge und 215 an der Einschnürstelle. Da anzunehmen war, daß durch die für die Kraftwirkungsfiguren nötige Alterung die Härte der gestreckten Teile beeinflußt war und auch Materialverschiedenheiten vorliegen konnten, so erfolgten die Hauptversuche durch Reckungen an demselben Rundstab, an den zwei plane Streifen angeschliffen waren. Zunächst wurde beobachtet, daß der Verlauf der Fließgrenze mit den Fließfiguren in deutlichem Zusammenhang steht; bei weiterer Steigerung der Belastung wurden sie durch die Krispelung verdeckt. Die Härtezahlen waren für den ungereckten Stab 110, nach Reckung bis zur oberen Streckgrenze bei b) 110, bei a) 130, nach Reckung bis zum Ende der Streckgrenze 130 über die ganze Versuchslänge; durch weitere Belastung stiegen sie auf 158 bis 167. Die Einschnürung setzte an einer härteren Stelle mit der Härtezahl 184 ein, wo sie bis auf 210 stieg. Das Fließen erfolgte im Streckgrenzengebiet also zonenweise, wobei sich jede Zone nur bis zu einem gewissen Härtegrad streckte. Erst nach Streckung aller Zonen setzte die weitere gleichmäßige Härtesteigerung ein. Die Höhe der Streckendhärte war bei quadratischen Probestäben dieselbe. Nach Alterung der Probe ergaben sich etwa dieselben Härten wie bei dem Vorversuch. Die beobachteten Erscheinungen erklären den zackigen Verlauf des Spannungs-Dehnungsdiagramms zwischen der ersten unteren Streckgrenze und dem Wiederansteigen der Last. Parallelversuche an Stahl mit 0,7% C lieferten im wesentlichen dieselben Erscheinungen, nur betrug die Streckendhärte hier 185. Dagegen wuchs bei Cu die Härte gleichmäßig vom Anfang der Belastung bis zur beginnenden Einschnürung; innerhalb dieser war eine deutliche Härtesteigerung festzustellen. Fließfiguren waren nicht zu beobachten. Vorrückung durch Ziehen änderte an der Art der Härtesteigerung nichts, sondern verschob nur ihren Beginn. Der Begriff Streckgrenze ist nur auf Stoffe anzuwenden, die erst bei höherer Belastung mit plötzlich einsetzender Längenzunahme in den Fließzustand überspringen.

Berndt.

**V. Johner.** Eine indirekte, experimentelle Methode zur Bestimmung der Schubspannungen in auf Torsion beanspruchten prismatischen Stäben beliebigen Querschnitts. Helv.-Phys. Acta 1, 468, 1928, Nr. 7/8. [C. R. Séances Soc. Suisse de phys., Lausanne 1928.] (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird eine Methode zur Sichtbarmachung der Kurven konstanter Schubspannung in einem prismatischen Stabe beschrieben, welche auf der von Prandtl entdeckten Analogie zwischen einer gewissen Torsionspotentialfläche und einer Fläche konstanter Krümmung besteht, wobei den Kurven gleicher Neigung auf der Fläche die Kurven gleicher Spannung in einem Schnitte senkrecht zur Torsionsachse entsprechen. Diese Kurven werden auf geometrisch-optischem Wege gefunden. Die Methode gestattet visuelle Beobachtung oder photographische Aufnahme der ganzen Kurvenschar und ist auf beliebige Querschnitte ohne Aussparung anwendbar.

Sewig.

**V. Mandell.** The Change in Elastic Properties on Replacing the Potassium Atom of Rochelle Salt by the Ammonium Group. Proc. Roy. Soc. London (A) 121, 122—130, 1928, Nr. 787. In Ergänzung seiner früheren Arbeiten über die elastischen Eigenschaften des durch piezoelektrische Versuche bekannten Kalium-Natriumtartrats (Seignettesalz, Rochellesalz, NaKC<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub> · 4H<sub>2</sub>O) untersucht Verf. hier das zu derselben isomorphen Gruppe gehörende

Ammonium-Natriumtartrat ( $\text{NaNH}_4\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ). Die Kristalle wurden durch sehr langsame Abkühlung (etwa  $1/10^{\circ}\text{C}$  pro Tag) der bei  $28^{\circ}\text{C}$  gesättigten Mutterlauge auf Zimmertemperatur im Verlauf von 5 bis 6 Wochen erzeugt. Die Dichten des Kalium- bzw. Ammoniumsalzes sind 1,790 und 1,587. Die Achsenverhältnisse sind:  $a:b:c = 0,8317:1:0,4296$  für das K-Salz und  $a:b:c = 0,8233:1:0,4200$  für das  $\text{NH}_4$ -Salz. Zwischen den elastischen Kurven der beiden isomorphen Salze bestehen weitgehende Analogien. Bei Biegsungs- und Dehnungsbeanspruchung ist das Ammoniumsalz weniger elastisch als das Kaliumsalz. In Übereinstimmung mit den anderen Änderungen der physikalischen Eigenschaften (Gitteranordnung, Flächenwinkel) zeigen die elastischen Kurven kleine Unterschiede, besonders in den Richtungen, wo Spannungen maximal piezoelektrische Effekte ergeben.

Sevin

**Girault et Rebuffet.** Balance aérodynamique à dynamomètre électrométrique. Journ. de phys. et le Radium 9, 72 S—73 S, 1928, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 262.] Der kleine Windkanal des Service technique et industriel de l'Aeronautique besitzt eine Waage, die mit Kraftmessern versehen ist, welche auf Quadrantenelektrometern anzeigen. Diese sind beschrieben von Villey im Journal de physique, Oktober 1927. Die größten Kräfte sind 8 kg Auftrieb und 3 kg Widerstand. Die Windgeschwindigkeit wird in ähnlicher Weise angezeigt. Die Notiz stellt auf einer Seite die notwendigen Vorkehrungen zusammen, die getroffen werden müssen, um die Instrumente dem rohen Betrieb eines Windkanals mit seinen Erschütterungen, Temperaturwechseln sowie dem Unterdruck und der Zugluft anzupassen. Die erreichte Genauigkeit wird allem mit 0,5 % angegeben.

A. Busemann

**S. Lees.** On a Case of steady flow of a Gas in Two Dimensions. Proc. Cambridge Phil. Soc. 22, 350—362, 1924, Nr. 3.

**Henri Bénard.** Sur les tourbillons alternés détachés derrière un obstacle en mouvement. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 118 S—121 S, 1926, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 238.]

Güntherschulz

**F. K. G. Odquist.** On the determination of certain hydrodynamic problems. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. 19 (A), Nr. 30, 17 S., 1927, Heft 4.

Killa

**C. W. Oseen.** Über ein hydrodynamisches Problem. II. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. 19 (A), Nr. 31, 43 S., 1927, Heft 4. Das Problem der Bewegung einer unendlich ausgedehnten reibenden Flüssigkeit, in der sich ein Körper mit konstanter kleiner Geschwindigkeit bewegt, führt auf das folgende Randwertproblem. Es sind Funktionen  $v_i$  zu ermitteln, die außerhalb eines vorgegebenen Bereichs regulär sind, auf dessen Rande vorgeschriebene Werte annehmen, im Unendlichen verschwinden und den Differentialgleichungen

$$-\varrho u_0 \frac{\partial v_i}{\partial x_1} = -\frac{\partial q}{\partial x_i} + \mu \mathcal{A} v_i, \quad \sum_i \frac{\partial v_i}{\partial x_i} = 0$$

genügen. Verf. zeigte 1922 für den Grenzfall verschwindender Reibung  $\mu \rightarrow 0$ , daß im zweidimensionalen Falle die Lösung für beliebige Gestalt des Körpers aus der für eine spezielle Gestalt mit Hilfe einer regulären Fredholmschen

Integralgleichung zu gewinnen ist. In dieser Arbeit wird der dreidimensionale all untersucht. Aus der Lösung des speziellen Randwertproblems, wo eine ir  $x_3 > 0$  reguläre, auf  $x_3 = 0$  vorgeschriebene Werte und im Unendlichen en Wert Null annehmende Lösung gesucht wird, ergibt sich hier auch für  $> 0$  die Lösung für beliebige Gestalt des Körpers mit Hilfe einer Integralgleichung.  
Killat.

**Ils Zeilon.** On potential problems in the theory of fluid resistance. Handl. Stockholm (3) 1, Nr. 1, 66 S., 1924.

**Dorothy M. Wrinch.** Some Problems of Two-dimensional Hydrodynamics. Phil. Mag. (6) 48, 1089—1104, 1924, Nr. 288, Dez.

**E. A. Castleman, jun.** The Influence of the Degree of Instability on the Phenomena of Round Liquid Columns. Nature 114, 857—858, 1924, Nr. 2876. Güntherschulze.

**E. Mazet.** Sur l'écoulement d'un liquide à partir du repos dans un liquide de même densité en mouvement permanent. C. R. 184, 99—802, 1927, Nr. 13. Druckfehlerberichtigung ebenda S. 960, Nr. 15. Das früher (C. R. 184, 73, 1927; diese Ber. 8, 899, 1927) bearbeitete Problem kann als ein Sonderfall des allgemeinen Problems gelten, wo die Öffnung nach der Gleichung

$$t = \int_0^a w(a') da'$$

ergegeben wird, wobei  $w(a') \geq 0$ . Die Strömungsgleichungen werden in allgemeiner Form integriert und aus der Lösung die Randbedingungen für das Öffnungsgesetz abgeleitet. Erk.

**E. Kreuzer.** Statische und dynamische Untersuchung von Mündungs-Dampfmengenmessern unter besonderer Berücksichtigung der Messung pulsierender Gas-, Dampf- und Flüssigkeitsströme. Forschungsarb. a. d. Geb. d. Ingenieurwesens Nr. 297, 34 S., 1928. Ausführlicher Bericht über an anderer Stelle ganz kurz behandelte Versuche (vgl. diese Ber., 1941, 1928). Max Jakob.

**Franz Bartl.** Die Kompressibilität der Flüssigkeiten. Wiener Anz. 1928, S. 208, Nr. 17. Da die Kompressibilität  $k$  von Flüssigkeiten aus den Zustandsgleichungen nicht berechnet werden kann, wird dafür die empirische Formel aufgestellt:

$$k = \frac{c_1 \cdot m}{n \cdot d^3} - \frac{c_2}{d} + c_3.$$

Hierin ist  $c_1 = 14 \cdot 10^{-6}$ ,  $c_2 = 40 \cdot 10^{-6}$ ,  $c_3 = 5,8 \cdot 10^{-6}$ ,  $m$  das Molekulargewicht,  $d$  die Dichte,  $n$  die Anzahl der Atome im Molekül. In einer Tabelle wird gezeigt, daß die mit der Formel berechneten Werte für  $k$  im allgemeinen gut mit den experimentell gefundenen übereinstimmen; nur bei höheren Temperaturen und Drücken zeigen sich Abweichungen. Erk.

**Ernst Jänecke.** Über Entmischungserscheinungen an organischen Salze in wässerigen ammoniakalischen Lösungen. ZS. f. Elektrochemie 33, 518—526, 1927, Nr. 11. Nachtrag ebenda 34, 786, 1928, Nr. 11. Schee

**G. H. Latham.** The thickness of adsorbed vapor films. II. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 2987—2997, 1928, Nr. 11. Die Arbeit bildet die Fortsetzung der von Mc Haffie und Lenher (Journ. Amer. Chem. Soc. 47, 1559, 1925; 48, 1785, 1926) sowie von Frazer, Patrick und Smith (Journ. phys. chem. 31, 397, 1927) ausgeführten Untersuchungen und betrifft die Adsorption verschiedener Dämpfe an Glas- und Metalloberflächen. Weiches Glas, das gänzlich geschmolzen und dann abgekühlt wurde, wobei es nur mit durch  $P_2O_5$  getrocknete Luft in Berührung kommt, kann bei Adsorptionsversuchen als mit einer vollständig ebenen Oberfläche versehen betrachtet werden, dagegen nicht Glas, das mit Säuren behandelt wurde. Die Dicke der von Glas, dessen Oberfläche im Schmelzfluß geglättet wurde, adsorbierten Schicht ist sowohl bei polaren als bei nicht polaren Stoffen nicht wesentlich größer als unimolekular, bei mit Säure behandelten Glasoberflächen ist die Schichtdicke bei beiden Arten von Stoffen ungefähr der von 50 Molekülen gleich. Platinoberflächen, auf denen Quecksilber elektrolytisch abgeschieden wurde, adsorbieren den Wasserdampf sehr stark. Die adsorbierte Schicht scheint etwa 30 Molekülen dick zu sein. Elektrolytisch amalgamierte Silberoberflächen können für die Adsorption als eben angesehen werden. Die Dicke der von solchen Oberflächen adsorbierten Schicht Wasserdampf ist niemals größer als unimolekular.

Böttger

**Theodor Sexl.** Über einige Integrale der für die achsensymmetrischen Strömungen in Rohren charakteristischen Differentialgleichungen. Ann. d. Phys. (4) 87, 570—580, 1928, Nr. 20. [S. 209.] Sexl

**W. G. Shilling and J. R. Partington.** Measurements of the Velocity of Sound in Air, Nitrogen, and Oxygen, with special reference to the Temperature Coefficients of the Molecular Heats. Phil. Mag. (7) 6, 920—939, 1928, Nr. 38. Zunächst Fortsetzung der Messungen von Shilling (diese Ber. 8, 581, 1927) mit der gleichen Apparatur. Unter der Annahme der Schallgeschwindigkeit der Luft bei  $0^\circ$  gleich 331,4 m/sec wurden aus Messungen, die über das ganze Beobachtungskreis von Zimmertemperatur (Zimmer temperatur für Luft 15,7°, Stickstoff 16,7°, Sauerstoff 16,5°) bis 1000° verteilten waren, folgende Schallgeschwindigkeiten in m/sec abgeleitet:

Temperatur ° C	Luft	Stickstoff	Sauerstoff	Temperatur ° C	Luft	Stickstoff	Sauerstoff
ZT	340,8	347,6	323,8	600	589,3	599,4	559,9
100	387,2	394,1	367,4	700	621,5	632,3	590,8
200	435,6	443,3	413,5	800	651,7	663,0	619,8
300	478,9	487,4	454,8	900	680,8	692,3	647,3
400	518,4	527,5	492,3	1000	708,4	720,6	674,7
500	555,1	564,7	527,4				

Hieraus berechnen die Verff. mit Hilfe der Berthelotschen Zustandsgleichung und unter Anwendung eines graphischen Ausgleichverfahrens für  $C_v$  die folgende Werte für  $C_v$ ,  $C_p$  und  $C_p/C_v$ :

Temperatur ° C.	Luft			Stickstoff			Sauerstoff		
	$C_v$	$C_p$	$C_p/C_v$	$C_v$	$C_p$	$C_p/C_v$	$C_v$	$C_p$	$C_p/C_v$
ZT	4,95	6,95	1,403	4,92	6,92	1,405	5,05	7,05	1,396
100	4,98	6,97	1,400	4,95	6,94	1,402	5,07	7,06	1,393
200	5,01	7,00	1,397	4,99	6,97	1,399	5,09	7,08	1,391
300	5,04	7,03	1,394	5,02	7,01	1,396	5,12	7,11	1,388
400	5,08	7,07	1,391	5,06	7,05	1,392	5,15	7,14	1,385
500	5,12	7,11	1,389	5,10	7,09	1,389	5,18	7,16	1,384
600	5,16	7,15	1,386	5,14	7,13	1,386	5,21	7,19	1,381
700	5,20	7,19	1,383	5,18	7,17	1,384	5,24	7,23	1,380
800	5,24	7,23	1,379	5,22	7,20	1,380	5,27	7,26	1,377
900	5,28	7,27	1,376	5,27	7,26	1,376	5,30	7,29	1,374
1000	5,33	7,32	1,373	5,32	7,30	1,374	5,34	7,32	1,372
1100	5,39	7,38	1,369	—	—	—	—	—	—
1200	5,46	7,44	1,364	—	—	—	—	—	—
1300	5,54	7,53	1,359	—	—	—	—	—	—

höherer Temperatur wurden Versuche mit drei verschiedenartigen Rohren, die schon bei den tieferen Temperaturen benutzten Quarzglasrohr, einem Rohre aus Alundum und einem Rohre aus „Pythagorascompo“, einem von W. Haldenanger in Spandau gelieferten Material angestellt. Die mit den drei Rohren gewonnenen Resultate stimmen sehr gut untereinander überein. Die Mittelwerte sind bereits in vorstehende Tabelle aufgenommen.

Scheel.

**Erwin Meyer.** Über eine einfache Methode der automatischen Klanganalyse und der Messung der Nichtlinearität von Kohlemikrofonen. Elektr. Nachr.-Techn. 5, 398—403, 1928, Nr. 10. Es wird ein Verfahren zur Klanganalyse beschrieben, das den bekannten, mit Verstärkern und elektrischen Resonanzkreisen oder Kettenleitern arbeitenden Methoden gegenüber den Vorzug großer Einfachheit besitzt und hinsichtlich seiner Genauigkeit den meisten Fällen hinreichen dürfte. Mit der gleichen Methode kann auch die nichtlineare Verzerrung von Kohlemikrofonen gemessen werden. Die Anwendung besteht in einer Wheatstoneschen Brücke, in deren einem Zweig ein Kohlemikrophon liegt. Die Brücke wird von einem Überlagerungssummentstrom, einem in der Frequenz veränderlichen Wechselstrom, der Suchfrequenz, gespeist. In der Diagonalen befindet sich ein auf tiefe Frequenzen abgestimmtes Instrument, das den aus Suchfrequenz und Teilton jeweils sich bildenden Differenzialen erster Ordnung, der in seiner Stärke dem betreffenden Teilton proportional ist, aufzeichnet. Hinsichtlich der Nichtlinearität der Kohlemikrofone zeigt sich, daß bei sehr starken Druckamplituden das Doppelmicrophon keine, das Heissische Mikrophon sehr geringe, das gewöhnliche Kohlemikrophon dagegen sehr große Verzerrungen aufweist. Beispiele für Klanganalysen, die ohne jeden Verstärker ausgeführt sind, werden beschrieben.

Alberti.

**G. Wever.** The effect of a secondary sound upon hearing. Science (U. S.) 67, 612—613, 1928, Nr. 1746. Daß manche Schwerhörige (mit Störungen des Schalleitungsapparats) Gespräche in geräuschvoller Umgebung besser verstehen, erklärt sich nicht aus einer Steigerung der Empfindlichkeit, sondern daraus, daß die tiefen Frequenzen des Nebenschalles für den Schwerhörigen

weniger laut sind als für den Normalen und daher die höheren Frequenzen der Sprache weniger zudecken. Der Normale wird durch den Nebenschall mehr gestört und spricht infolgedessen unwillkürlich lauter. Knudsen und Jones haben erwiesen, daß die Schwellen für Sprachlaute und Töne in Gegenwart eines Geräusches hinaufgehen, sowohl für Normale als für Schwerhörige. Wever und Truman haben dies (für Normale) bestätigt, zugleich aber gefunden, daß die Schwelle während der ersten zwei Minuten vom Beginn des Nebenschalls an steil abfällt, dann erst konstant bleibt. Zur Erklärung dieser Tatsache wäre es wünschenswert, die Versuche mit Schwerhörigen zu wiederholen.

v. Hornbostel-Berlin-Steglitz

**Robert Dubs.** Die Eigenschaften der Wasserturbinen bei gleichbleibender Drehzahl und stark veränderlichem Gefälle. ZS. d. V. d. Ing. 68, 872—876, 1924, Nr. 34.

Güntherschule

**W. Köhler.** Die Reibungsverhältnisse des Gleitlagers bei unvollkommenen Schmierungen. Stahl u. Eisen 48, 1507—1508, 1928, Nr. 43. Das Gebiet der flüssigen und halbflüssigen Reibung wird für Lagermetall B 4 der Firma Bergmann bei Schmierung mit Vaselinöl und Mineralöl verschiedenster Zähigkeit an einer Dettmar-Ölprüfmaschine untersucht. Aus der optisch aufgenommenen Auslaufkurve werden unter Berücksichtigung der Luftreibung die Reibungswerte als Funktion der Drehzahl berechnet. Die so gefundenen Kurvescharen geben den charakteristischen Verlauf der Reibungswerte im Gebiete der halbflüssigen Reibung wieder — Minimum der Reibungszahl. Verf. glaubt aus seinen Versuchen einen Zusammenhang zu finden zwischen Lagermetall, Schmiermittel und Reibungszahl des Gleitlagers bei unvollkommener Schmierung. (Vollständiger Abdruck der Arbeit in Arch. f. Eisenhüttenwesen 2, 159—161, 1928/29, Gr. D, Nr. 26.)

Johannes Klug

**H. B. Tukey.** A gauge for rapid diameter measurements. Science (N. S.) 68, 406, 1928, Nr. 1765. Es wird eine Lehre beschrieben, die zur schnellen Ermittlung des Durchmessers von Drähten und anderem Rundmaterial dient. Das Gerät besteht aus einem Blechstück mit einem länglichen V-förmigen Schlitz, auf dessen Flanken die Teilung angebracht ist. Es wird so weit über den messenden Körper geschoben, bis derselbe an beiden Seiten die Flanken berührt.

Sewell

**Arnold Romberg and L. W. Blau.** A new hygrometer. Journ. Opt. Soc. Amer. 13, 717—724, 1926, Nr. 6. Da die Dichte des Wasserdampfes kleiner als die trockener Luft ist, kann die Feuchtigkeit der Luft in einem Raume durch Vergleich ihrer Dichte mit derjenigen mit Wasserdampf gesättigter Luft bestimmt werden. Im wesentlichen besteht der Apparat aus zwei langen vertikalen Röhren, die beide unten dicht über einem Wasserbehälter enden. Ist zunächst die eine der beiden Röhren mit Wasserdampf gesättigter Luft, die andere mit der vergleichsweise trockener zu untersuchenden Luft gefüllt, so tritt eine Strömung ein, die nahezu proportional der Feuchtigkeit der letzteren ist. Die Strömungsgeschwindigkeit wird durch die Torsion einer an einem dünnen Phosphorbronafaden aufgehängten Fahne gemessen, welche in den einen Schenkel eingeschaltet ist, und mit einem Spiegel vergrößert sichtbar gemacht. Der Apparat hat v. gewissen anderen Bauarten den Vorteil der kontinuierlichen Messung, die Möglichkeit, die Angaben automatisch zu registrieren, ferner eine große Empfindlichkeit und gute Reproduzierbarkeit. Die Empfindlichkeit ist nach Angabe der Verff. größer als die des Taupunkthygrometers und soll durch Verfeinerung der Aufhängung erforderlichenfalls noch um den Faktor 100 gesteigert werden können. Sewell

**bu Lal Gupta.** Application of thermionic valves to hot-wire anemometry. Journ. scient. instr. 4, 202—205, 1927, Nr. 6. Es wird ein Hitzdrahtanemometer beschrieben, bei welchem die Geschwindigkeit des den Hitzdraht (0,5 mm Platinendraht, bei ruhender Luft bis zur Rotglut erhitzt) abkühlenden Luftstromes durch die Widerstandsänderung desselben gemessen wird. Als Gerät dient ein einstufiger Verstärker mit Mikroamperemeter im Anodenkreis und passender Kompensation des Anodennullstromes. Das Instrument ist auch für kleine Geschwindigkeiten, wo mechanische Anemometer versagen, recht empfindlich, muß aber durch Vergleich mit Gasometern oder anderen Apparaten校正 werden.  
Sewig.

**P. Rees.** A torsion anemometer. Journ. scient. instr. 4, 311—313, 1927, Nr. 10. Ein Anemometer zur Messung von Windgeschwindigkeiten von 1 m/sec aufwärts wird beschrieben. Eine dünne rechtwinklige Aluminiumplatte ( $5 \times 2,5$  Zoll) hängt mit einer Kante an einem horizontal ausgespannten, gerollten und versilberten Stahldraht. Wird die Platte von einer Luftströmung vertikal getroffen, so wird sie um einen gewissen Winkel aus der Gleichgewichtslage herausgedreht. Man tordiert den Stahldraht so weit, bis die Platte die Gleichgewichtslage wieder erreicht hat. Der Betrag des Drehwinkels liefert ein Maß für die Windgeschwindigkeit. Das Gerät soll hauptsächlich in heißen und tiefen Hallen Verwendung finden, um dort die Ventilation zu prüfen. Tingwaldt.

#### 4. Aufbau der Materie.

**Erhard Kirsch und Hans Pettersson.** Die Ausbeutefrage bei Atomzerstörungsversuchen. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 225. Wiener Anz. 1928, S. 222—223, Nr. 18; Wiener Ber. 137 [a], 563—582, 1928, Nr. 8. Die Verff. wenden sich in längerer Ausführung auf die Deutung, die Bothe und Fränz den Ergebnissen ihrer Beobachtungen der Atomzerstörung mit dem Geigerschen Spitzenzähler gegeben haben. Die Autoren fassen ihre Ansicht in folgender Weise zusammen: Die Frage der Eichbarkeit von  $\beta$ -Szintillation (in welcher Bothe und Fränz eine Täuschungssmöglichkeit bei Szintillationsbeobachtungen erblickten) mit der bei den Wiener Atomzerstörungsversuchen verwendeten Optik wird besprochen mit dem Ergebnis, daß solche als irreführendes Moment nicht in Frage kommen. — Es wird gezeigt, daß die Eichung, welche Bothe und Fränz für ihren Zähler mit natürlichen H-Strahlen ausgeführt haben, nicht geeignet ist, die wirkliche Empfindlichkeit ihres Instruments festzustellen. Die Ausbeuten dieser Autoren in Atomzerstörungsversuchen nach der Vorwärtsmethode sind zum Teil so gering, daß sie keinesfalls mit den Cambridger Ergebnissen in Übereinstimmung gebracht werden können. Überdies dürften an ihrem Zustandekommen natürliche H-Teilchen wesentlich beteiligt sein. Die Versuche von Bothe und Fränz nach der Rückwärtsmethode wurden von ihnen als mit den Wiener Ergebnissen unverträglich gedeutet. Es wird gezeigt, daß die von Fall zu Fall verschiedensten Erklärungen der von ihnen beobachteten Stoßzahlen zum Teil nicht haltbar, zum Teil nicht zwingend sind, sondern daß ihre Versuchsergebnisse andererseits qualitative Bestätigungen der Wiener Resultate darstellen, andererseits Stützen für die Vermutung ergeben, daß der Spitzenzähler in der von ihnen verwendeten Art für H-Teilchen nicht die von ihnen angenommene Empfindlichkeit besitzt.  
K. W. F. Kohlrausch.

**P. Vinassa.** Elettronili simmetrici e molecole monoatomiche. *Lincei Rend.* (6) 7, 880—885, 1928, Nr. 11. In Fortsetzung früherer Betrachtungen [Cim. (4) 10, 384; *Lincei Rend.* (6) 6, 457] werden aus Symmetriebetrachtungen an den äußeren Elektronenschalen Schlüsse auf das chemische Verhalten der Atome gezogen: Einatomigkeit der Moleküle, Zahl der negativen Valenzen (die maximale negative Valenz eines Elements ist gegeben durch die Differenz der unmittelbar folgenden „Gleichgewichtszahl“ und seiner Ordnungszahl, z. B. für Si  $18 - 14 = 4$ , die niedrigeren negativen Valenzen fehlen, weil sie asymmetrische Elektronenanordnungen bedingen würden), ferner die Nichtexistenz von Edelgashalogeniden und anderes mehr.

K. Przibram

**C. Benedicks.** Over Slakken of niet-metallische Verontreinigingen van Staal. S.-A. Polytechnisch Weekblad 1928, Nr. 37, 4 S.

**A. Campetti.** Lo stato attuale delle conoscenze sugli isotopi. *Cim. (N. S.)* 5, CXXXIII—CXLII, 1928, Nr. 7.

Schmid

**G. Gentile.** Sui termini accentati del Calcio. *Lincei Rend.* (6) 7, 911—915, 1928, Nr. 11. [S. 211.]

K. Przibram

**F. G. Houtermans.** Zur Frage der lichtelektrischen Ionisierung des Quecksilberdampfes. *ZS. f. Phys.* 41, 619—635, 1927, Nr. 8/9. [S. 277.]

Seuer

**Jacques Errera et Victor Henri.** Spectres d'absorption et structure des molécules des dérivés dihalogénés du benzène. *Journ. de phys. et de Radium* (6) 9, 205—224, 1928, Nr. 7. [S. 267.]

Kauffman

**F. Rasetti.** Sopra il calcolo dei termini  $M$  per mezzo del potenziale statistico dell' atomo. *Lincei Rend.* (6) 7, 915—918, 1928, Nr. 11. [S. 268.]

K. Przibram

**V. M. Goldschmidt.** Bemerkungen zu dem Aufsatz von L. Vegard. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Erforschung der Materie. *ZS. f. Krist.* 68, 467—469, 1928, Nr. 4/5. Verf. übt Kritik an der von Vega behaupteten Konstanz der Atomdimensionen der Elemente der Reihe Lanthan—Cassiopeium. Nach den experimentellen Untersuchungen von Goldschmidt sowie von v. Hevesy nehmen in dieser Reihe die Atomdimensionen regelmäßig mit der Ordnungszahl ab (Lanthanidenkontraktion). Polemik über die Priorität der Entdeckung der Bedeutung der Atomvolumina für den Kristallbau. Der Begriff der Kontrapolarisation wird am Beispiel des Yttriumphosphats erläutert.

G. Karagum

**W. Kossel.** Die Molekularkräfte beim Kristallwachstum. *Phys. Z.* 29, 553—555, 1928, Nr. 16. Leipziger Universitätswoche Juni 1928. Verf. berichtet über seinen bereits in den Göttinger Nachrichten publizierten Entwurf einer molekulartheoretischen Auffassung des Wachstums der Kristalle. Grundlegende Annahme ist dabei, daß die Kinetik des Wachstums durch die Annahme, daß die größten Energien statistisch bevorzugt seien, dargestellt werden kann. Der Berechnung der Energie eines Mols des Kristalls wird in der Weise durchgeführt, daß der Kristall in möglichst gleichwertigen Schritten aufgebaut wird. Dabei ergibt sich zwischen homoöpolaren und heteropolaren Kristallen ein charakteristischer Unterschied, daß bei ersteren die zu gewinnende Energie um so größer ist, je größer die Zahl der Atome ist, mit der wir es zu tun haben, während es bei den letzteren gerade umgekehrt ist. An zwei einfachen Beispielen, nämli-

eines homoöpolaren Würfegitters und dem des heteropolaren Steinsalzes werden die neuen Vorstellungen erläutert, die die berechtigte Hoffnung erdecken, daß es auf diesem Wege gelingen werde, das Wachstum der Kristalle makulartheoretisch zu verstehen. *Sexl.*

**Tarassoff.** Über den Zusammenhang der Pictetschen Regel mit Bornschen Theorie. ZS. f. Phys. 41, 318—325, 1927, Nr. 4/5. Auf Grund Bornschen Gleichung für die gegenseitige Beeinflussung der Ionen im Kristallgitter vom Typus NaCl wird eine theoretische Begründung der Pictetschen Regel  $a T_S = \text{const}$  gegeben ( $a$  mittlerer linearer Ausdehnungskoeffizient, Schmelztemperatur). Die Theorie führt auf die Relation

$$\frac{R_S - R_0}{R_0} = \left( \frac{k \cdot n + 1}{\beta \cdot 2} \right)^{\frac{1}{n-1}},$$

$R_S$  der Abstand der Ionenzentren im Gitter bei der Schmelztemperatur, der beim absoluten Nullpunkt ist.  $n$ ,  $k$ ,  $\beta$  sind für alle heteropolaren Gitter selben Typus Konstante. Berücksichtigt man, daß  $\frac{R_S - R_0}{R_0} = a T_S$  ist, ergeben die experimentellen Befunde gute Übereinstimmung mit den theoretisch errechneten Werten. Bei der Ableitung der obigen Relation wird die Schmelztemperatur als diejenige definiert, bei der die quasi-elastische Kraft zwischen nachbarten Ionen verschwindet. *Killat.*

**William Hume-Rothery.** A Note on the Connexion between Chemical Valency, Electron Grouping, and Crystal Structure. Phil. Mag. 3, 301—305, 1927, Nr. 14. Verf. nimmt Bezug auf die von Stoner und Main Smith angegebene Schalengruppierung der Elektronen und führt weiteres Material an in Ergänzung der Arbeit von Sommerfeld und Grimm. *Sewig.*

**E. Lennard-Jones and Beryl M. Dent.** Some Theoretical Determinations of Crystal Parameters. Phil. Mag. (7) 3, 1204—1227, 1927, Nr. 18. Es wird die theoretische Berechnung der Parameter von Kristallen der Rutilegruppe, festen CO<sub>2</sub> und von PtCl<sub>6</sub>K<sub>2</sub> und SnCl<sub>6</sub>K<sub>2</sub> versucht. Bei der Rutilegruppe werden Born und Bollnow für alle Kristalle der Gruppe denselben Parameter, während hier gezeigt wird, daß die Parameter von Kristall zu Kristall variieren, was mit den experimentellen Befunden in Einklang steht. Letzteres gilt auch für die beiden betrachteten Doppelsalze. Nach den Ergebnissen der Rechnungen CO<sub>2</sub> scheint den Werten von Smedt und Keesom vor denen von Mark und Pohland größere Wahrscheinlichkeit zuzukommen. *Sewig.*

**Tammann und H. H. Meyer.** Zur Bestimmung der Kristallitenorientierung durch Erzeugung von Gleitlinien. ZS. f. anorg. Chem. 347—354, 1927, Nr. 4. Die Methode des maximalen Schimmers gestattet, in einer Schlifffläche liegenden Kristallitenebenen in drei Hauptgruppen zu trennen, in die der Würfel-, Oktaeder- und Dodekaedergruppe. Es wird zunächst gezeigt, daß und warum man die Methode der Gleitflächenerzeugung durch Orientierung zur statistischen Orientierungsbestimmung der Kristallite nicht anwenden kann. Wohl aber lassen sich so die Grenzebenen feststellen, welche Auftreten der Kennzeichen der Würfelebene und der Dodekaederebene für maximalen Schimmer trennen. An Kupfer werden die Würfeldodekaeder-,

die Würfeloktaeder- und auch die Oktaeder-Dodekaederzone untersucht und die entsprechenden Orientierungen der Gleitlinien diskutiert. Die in einer beliebigen Ebene durch ein Kristallitenkonglomerat gelegten Ebene prozentual auf die drei Hauptgruppen entfallenden Kristallitenschnittebenen werden aus drei Ansätzen errechnet. Die herauskommenden Wahrscheinlichkeiten sind:

Ansatz	Würfel	Oktaeder	Dodekaeder
1	0,22	0,38	0,40
2	0,23	0,31	0,46
3	0,26	0,22	0,52

L. Royer. Sur les accoulements réguliers de suls cibiques sur le mied  
C. R. 184, 213—214, 1927, Nr. 4.

G. R. Levi. Struttura cristallina del tallio. Cim. (N. S.) 3, 297—300  
1926, Nr. 7.

W. D. Kusnezow. Über die Spaltung von Steinsalzkristallen in Flächenrhombischer Dodekaeder und Oktaeder. ZS. f. Phys. 42, 905—906, 1927, Nr. 11/12. Um Steinsalz in Flächen (110) zu spalten, ist 1,76 mal mehr Energie erforderlich, als bei der stufenartigen, von Kubusseitenflächen gebildeten Oberfläche. Daher wird beim Spalten in der Fläche (110) die Spaltung immer an stufenartigen Flächen vor sich gehen. Bei der Bestimmung der Oberflächeenergien der Flächen (110) und (100) muß deshalb nicht der theoretische Wert  $\sigma_{(110)} = 2,50 \sigma_{(100)}$  erhalten werden, sondern ein etwas geringerer:  $\sigma'_{(110)} = \sqrt{2} \sigma_{(100)}$ . Für die Spaltung in Flächen (111) ist 3,36 mal mehr Energie nötig, als bei den von Kubusseitenflächen gebildeten Oberfläche mit pyramidalen Vorsprüngen und Vertiefungen. Folglich wird beim Spalten in (111) die Spaltung praktisch an den pyramidalen Flächen stattfinden. Bei der experimentellen Bestimmung von  $\sigma_{(111)}$  muß der Wert  $\sigma'_{(111)} = \sqrt{3} \cdot \sigma_{(100)}$  erhalten werden und nicht  $\sigma_{(111)} = 5,81 \sigma_{(100)}$ , der Wert, welcher der Theorie entspricht.

Karl Przibram. Beiträge zur Salzverfärbung. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 223. Wiener Anz. 1928, S. 192—193, Nr. 1. Die Beobachtungen über die Druckwirkung auf die Verfärbung des Steinsalzes werden mit verbesserten Hilfsmitteln bestätigt und ergänzt. Aus der Schmelze gezogene Kristalle, die sich sehr rasch und intensiv verfärbten, lassen keine Verstärkung der Verfärbbarkeit durch mäßige Drucke erkennen, zeigen aber bei starken Drucken auch die blaue Druckfarbe. Für die Zurückdrängung der Blaufärbbarkeit durch sehr hohe Drucke ist die Zeitdauer der Druckeinwirkung von ausschlaggebender Bedeutung (Fließen). Die Wiedergelbfärbung des blauen Preßsalzes durch neuerliches Pressen wird weiter untersucht; auf verschiedene Wegen blaugefärbte Stücke zeigen charakteristische Unterschiede. Ultramikroskopische Untersuchungen erweisen das blaue Preßsalz als praktisch leer; es kann als ein Zwischenstadium zwischen dem gelben Zustand und dem durch Ultramikronen blaugefärbten betrachtet werden. Die Beobachtungen lassen es als zweifelhaft erscheinen, ob im vorliegenden Falle die Teilchengröße für die Farbe maßgebend ist. An der Hand der Göttinger Messungen von W. Ottmer über die Verfärbung der Alkalihalogenide konnte die vom Verfasser in einer früheren Mitteilung aufgestellte „Diagonalregel“ sowie die ebenda na-

viesene Abhängigkeit der Stabilität der Verfärbung von der Festigkeit der Elektronenbindung bestätigt werden; es äußert sich die letztere Beziehung in den Ottmerschen Daten in einer Abnahme der Stabilität mit zunehmender Wellenlänge des Absorptionsmaximums (Elektronenlockerung). Schließlich werden einige ältere Verfärbungsbeobachtungen auf Grund der neueren Erkenntnisse gedeutet und Betrachtungen über die blaue Caliche (Rohsalpeter) von K. Przibram angestellt.

K. Przibram.

**Karl Przibram.** Beiträge zur Salzverfärbung. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 223. Wiener Ber. 137 [2a], 409—419, 1928, Nr. 7. Ausführlicher Bericht über die oben besprochene Arbeit. K. Przibram.

**Nelio Doelter und H. Hueber.** Über den Farbstoff des blauen Steinsalzes. Wiener Anz. 1928, S. 193—195, Nr. 15. Die Verff. finden Unterschiede im Verhalten des natürlichen blauen Steinsalzes und des durch Radiumbestrahlung gefärbten. So soll, während ersteres eine neutrale Lösung gibt, letzteres eine mit Phenolphthalein nachweisbare Alkalinität zeigen. Mit Salzsäure behandelt, nimmt Blausalzpulver eine gelbliche, mit Schwefelsäure eine graublaue Färbung an, während das Pulver des bestrahlten Salzes in beiden Fällen farblos bleibt. Eine Prüfung auf Schwefel fiel unentschieden, eine Prüfung auf Natriumchlorid negativ aus. Im Hinblick auf diese Versuche, sowie die bekannten Unterschiede der Stabilität der Färbung und der von Phipps und Brode angegebenen Unterschiedenheit der Absorptionsspektren des natürlichen blauen und des mit Radiumdampf gefärbten Steinsalzes betrachten die Verff. die Frage nach dem Farbstoff des blauen Steinsalzes noch als unentschieden; zu wünschen sind weitere physikalisch-krochemische Untersuchungen, welche vielleicht darüber Aufschluß geben können. K. Przibram.

**Mandell.** The Change in Elastic Properties on Replacing the Potassium Atom of Rochelle Salt by the Ammonium Group. Proc. Roy. Soc. London (A) 121, 122—130, 1928, Nr. 737. [S. 213.] Sewig.

**Reis und W. Schneider.** Röntgenographische Aussagen über den Bau der C—C-Bindung. ZS. f. phys. Chem. (A) 137, 126—130, 1928, Nr. 1/4. Die Kristallbauten der symmetrisch um eine C—C-Bindung aufgebauten Verbindungen werden im Zusammenhang dargestellt; die Ergebnisse werden vom stereochemischen Standpunkt erörtert. Scheel.

**Coster et J. A. Prins.** Examen des liquides aux rayons X par la méthode du „cristal tournant“. Journ. de phys. et le Radium 9, 153—155, 1928, Nr. 5. [S. 254.] Kulenkampff.

**Mauguin.** Les rayons X ne donnent pas toujours la véritable maille des cristaux. C. R. 187, 303—304, 1928, Nr. 5. Zwei Beispiele zur Illustration einer kürzlich von Friedel aufgestellten Behauptung, daß die Röntgenanalyse nicht immer die wahre Elementarzelle liefert. Kulenkampff.

**H. Kolkmeijer.** Die Untersuchung auf physikalische Reinheit mittels Pulverröntgenogramme. ZS. f. phys. Chem. 136, 45—48, 1928, Nr. 1/2. Den von Levi (Gazz. chim. Ital. 54, 709, 1924) aus Kristallpulvern entnommenen gezogenen Schluß, daß die rote und gelbe Modifikation des HgO petrographisch identisch seien, hält der Verf. deshalb nicht für bindend, weil

kleine Beimengungen wohl die Farbe beeinflussen können, aber auf normalen exponierten Aufnahmen noch nicht sichtbar zu sein brauchen. Er belegt diese Ansicht durch Aufnahmen an Gemischen aus grauem und weißem Zinn. Die stärkste Linie des grauen Zinns, die bei 20% noch sehr deutlich ist, ist bei 10% kaum noch bemerkbar. Daß die hier verwendeten Ausgangspräparate rein waren, wurde durch Vergleich der pyknometrisch und röntgenographisch ermittelten Dichten festgestellt.

Kulenkampff

**R. H. Aborn and R. L. Davidson.** X-Ray Studies of the Structure of Salts Adsorbed on Cellulose. *Nature* **122**, 440, 1928, Nr. 3073. Nach der Methode der Kristallpulveraufnahmen wurde die Frage untersucht, ob Salze (Natriumchlorid und Natriumwolframat), die von Cellulose (Filterpapier, Stärke) aus wässriger Lösung aufgenommen werden, in dieser rein mechanisch als Kristallite gehalten werden, ob sie mit der Cellulose ein neues Gitter bilden oder ob sie in molekularer Form in ihr verteilt sind. Es ergab sich, daß bis zu einer bestimmten Konzentration (Sättigung) allein das Interferenzbild der Cellulose erscheint, die Salze also molekular verteilt sind; bei höheren Konzentrationen tritt dann auch das Interferenzbild der Salzkristalle auf. Das Auftreten eines neuen Gitters wurde nicht beobachtet. Der Sättigungswert liegt z. B. bei NaCl bei 5 g auf 100 g Stärke, bei  $\text{Na}_2\text{WO}_4$  bei der etwa sechsfachen Gewichtsmenge, so daß die molekulare Konzentration maßgebend zu sein scheint. Kulenkampff

**Rudolf Brill.** Teilchengrößenbestimmungen mit Hilfe von Röntgenstrahlen. *ZS. f. Krist.* **68**, 387—403, 1928, Nr. 4/5. Verf. vergleicht die Methoden zur Bestimmung von Teilchengrößen in festen Körpern, Pulvern oder Kolloiden nach Scherrer mit einem Ansatz von v. Laue und findet auf Grund von Teilchengrößenbestimmungen nach beiden Methoden, daß die von Scherrer angegebene Methode nur dann anwendbar ist, wenn 1. relativ kleine Teilchen vorliegen und 2. es sich um eine stark absorbierende Substanz handelt. Da von v. Laue gegebene Ansatz wird so erweitert, daß er auch zur Bestimmung von Teilchengrößen bei stark absorbierenden Substanzen anwendbar bleibt. Sex

**M. Masima und G. Sachs.** Leitfähigkeit und Kaltverformung. *ZS. Phys.* **51**, 321—327, 1928, Nr. 5/6. Die Veränderungen der elektrischen Leitfähigkeit bei der Dehnung von Messingkristallen hängen eng mit den verwickelten Deformationsvorgängen zusammen. Leitfähigkeitserniedrigung tritt nur innerhalb von Dehnungsstadien ein, bei denen früher Störungen des einfachen Gleitvorganges nachgewiesen waren. Während des sauberen Gleitens auf einer Gleitfläche ändert sich die Leitfähigkeit nicht oder nimmt sogar zu. Beim Anlassen geht der durch die Verformung bewirkte Zusatzwiderstand bei viel niedrigeren Temperaturen zurück als die Verfestigung. Der Zusatzwiderstand ist zwischen Raumtemperatur und  $-185^\circ\text{C}$  innerhalb der Fehlergrenzen konstant. G. Sach

**Alfred Schulze.** Über das Monelmetall. Teil I: Elektrische und thermische Eigenschaften und Magnetostriktion. *ZS. f. Metallkde.* **20**, 403—406, 1928, Nr. 11. An einer Reihe von Monelmetallproben (Nickel-Kupferlegierung mit geringen Beimengungen von Fe, Mn, Zn) in verschiedener Bearbeitung wurde der spezifische Widerstand und sein Temperaturkoeffizient bei Zimmertemperatur gemessen. Der spezifische Widerstand ist sehr hoch, etwa gleich dem des Manganins. Die Kurve, die das Widerstandsverhältnis  $W/W_0 = f$  (Temperatur) angibt, verläuft bis etwa  $100^\circ$  nahezu linear, macht dann einen scharfen Knick, der vermutlich auf den an dieser Stelle liegenden

iepunkt zurückzuführen ist, und verläuft dann mit geringerer Neigung an-  
nernd linear weiter. Ferner wurden an einigen Proben die thermoelektrische  
Wärme gegen Kupfer, die thermische Ausdehnung und die Magnetostriktion  
versucht. Hartes Metall zeigte keine Magnetostriktion, bei weicherem trat  
gegen eine Kontraktion auf. Nachwirkungserscheinungen, wie sie von anderer  
seit bei längerer Einwirkung des Magnetfeldes auf den zu untersuchenden Stab  
beobachtet wurden, konnten nicht bestätigt werden. *Sewig.*

**Harry Arnfelt.** On the constitution of the iron-tungsten and the  
iron-molybdenum alloys. S.-A. Carnegie Scholarship Mem. of the Iron  
and Steel Inst. **17**, 21 S., 1928. Die nach der Pulvermethode angestellten Ver-  
suche ergaben im Fe-W-System die Existenz zweier Phasen der Zusam-  
menstellungen  $\text{Fe}_2\text{W}$  und  $\text{Fe}_3\text{W}_2$ . Erstere hat ein hexagonales Raumgitter, das —  
Gleichgewicht mit der Fe-Phase — die Parameter  $a_1 = 4,727 \text{ \AA}$ ,  $a_3 = 7,704 \text{ \AA}$ ,  
 $a_4 = 1,630$  hat. In der Einheitszelle liegen vier Gruppen  $\text{Fe}_2\text{W}$ ; die Dichte  
ist 13,0. Die Verbindung scheint bei höherer Temperatur instabil zu sein; ihre  
Zersetzungstemperatur liegt zwischen 1000 und  $1450^\circ \text{C}$ .  $\text{Fe}_3\text{W}_2$  hat ein trigonales  
Raumgitter mit den Parametern  $a_1 = 4,731 \text{ \AA}$ ,  $a_3 = 25,76 \text{ \AA}$ ,  $a_3/a_1 = 5,44$ . Die  
Einheitszelle enthält wahrscheinlich 40 Atome, die Dichte ist 13,9. Beide Phasen  
sind innerhalb gewisser, noch nicht genauer bestimmter Konzentrationsbereiche  
homogen. Auf Grund dieser Versuchsergebnisse ist ein Fe-W-Diagramm auf-  
gestellt. Im Fe-Mo-System wurde die der trigonalen Fe-W-Phase analoge Phase  
 $\text{Fe}_3\text{Mo}_2$  mit den Parametern  $a_1 = 4,73 \text{ \AA}$ ,  $a_3 = 25,63 \text{ \AA}$ ,  $a_3/a_1 = 5,40$  beobachtet.  
Die der hexagonalen Phase des Fe-W-Systems entsprechende Phase konnte  
im Fe-Mo-System nicht gefunden werden, doch trat bei höherem Mo-Gehalt  
eine neue, zuerst erstarrnde Phase mit noch unbekanntem Raumgitter auf,  
die indessen bei tieferen Temperaturen zu zerfallen scheint. Möglicherweise,  
sieh auch nicht wahrscheinlich, existiert noch eine Phase in den Legierungen  
mit verhältnismäßig niedrigem Mo-Gehalt. *Berndt.*

**Westgren, G. Phragmén and Tr. Negresco.** On the structure of the iron-  
chromium-carbon system. S.-A. Journ. Iron and Steel Inst. **117**, 383—400,  
1928, Nr. 1. Durch die nach der Pulvermethode angestellte Röntgenstrahlent-  
zersetzung ergab sich, daß die Fe-Cr-Legierungen eine ununterbrochene Reihe von  
Metallkristallen bilden. Das Cr-C-System enthält drei Carbide: 1.  $\text{Cr}_3\text{C}_2$  mit  
orthorhombischem Raumgitter der Parameter  $a_1 = 2,821 \text{ \AA}$ ,  $a_2 = 5,52 \text{ \AA}$ ,  
 $a_3 = 11,46 \text{ \AA}$ ; 2.  $\text{Cr}_7\text{C}_3$  mit trigonalem Raumgitter der Parameter  $a_1 = 13,98 \text{ \AA}$ ,  
 $a_2 = 4,523 \text{ \AA}$ ; 3.  $\text{Cr}_4\text{C}$  mit flächenzentriertem kubischen Raumgitter vom Para-  
meter  $10,638 \text{ \AA}$ ; bei rascher Abkühlung kann es eine peritektische Struktur  
entstehen, deren C-Gehalt um 1 bis 2 % kleiner ist. Metallographische und Röntgen-  
untersuchungen haben gezeigt, daß im Fe-Cr-C-System folgende Phasen auf-  
treten: a)  $\alpha$ -Metall; b)  $\gamma$ -Metall; c) Zementit der Zusammensetzung  $(\text{Fe}, \text{Cr})_3\text{C}$ ,  
in dem der Cr-Gehalt auf etwas mehr als 15 % steigen kann; d) kubisches Cr-Carbid,  
wahrscheinlich der Zusammensetzung  $(\text{Cr}, \text{Fe})_4\text{C}$ , in welchem das Cr bis zu etwa  
50 % durch Fe ersetzt werden kann; e) trigonales Cr-Carbid der Zusammensetzung  
 $(\text{Cr}, \text{Fe})_7\text{C}_3$ , in dem der Fe-Gehalt bis zu 55 % steigen kann; f) orthorhombisches  
Cr-Carbid der Zusammensetzung  $(\text{Cr}, \text{Fe})_3\text{C}_2$ , in dem nur wenige Prozent Cr  
durch Fe ersetzt werden können. Auf Grund der Versuchsergebnisse ist ein  
Cr-C-Diagramm aufgestellt. In dem geglätteten Cr-Stahl der für Kugellager  
verwendeten Art ist fast das ganze Cr im Zementit enthalten. Das sogenannte  
Doppelcarbid ist kein wirkliches Doppelcarbid, sondern nur ein durch Segregation  
gleichmäßig verteilter Zementit. Das Carbid im nichtrostenden Stahl ist ein

kubisches Cr-Carbid, das mit Fe gesättigt ist (etwa 35%). Ein Stahl mit 1% Ni, 11% Cr und 2% C enthielt trigonales Cr-Carbid, in dem etwas mehr als die Hälfte des Cr durch Fe ersetzt war. Ferrochrom mit etwa 60% Cr und 5% C ist eine peritektische Legierung, die hauptsächlich aus kubischem Cr-Carbid besteht, in dem das Cr zum Teil durch Fe ersetzt ist, während der Rest aus  $\alpha$ -Metall und dem trigonalen Carbid besteht.

Bern

**F. Sauerwald.** (Nach Versuchen von A. Fischnick und G. Neuendorff.) Über die Abhängigkeit der Fallhärte des Nickels von der Temperatur. ZS. f. Metallkde. 20, 408—409, 1928, Nr. 11. Die bisher vorliegende Literatur über die Abhängigkeit der mechanischen und anderer Eigenschaften des Nickels von der Temperatur gibt noch keine Klärung der Fragen des Zusammenhangs mit dem Curiepunkt und der Blaubrüchigkeit. Dazu wurde die Fallhärte zwischen 20 und 914° bestimmt. Sie beginnt bereits bei 300° (also vor dem Umwandlungs- punkt) stark zu fallen, steigt dann auf einen Höchstwert bei 450° und zeigt nach einem Minimum bei 700° ein zweites Maximum bei 800°. Aus dem Verlauf ist zu folgen, daß wahrscheinlich der Einfluß der Umwandlung auf die mechanischen Eigenschaften auch bei den schnellen Formänderungen bestehen bleibt. Außerdem kann man auf Blaubrucherscheinungen beim Ni schließen. Diese beiden Erscheinungen scheinen erst bei hohen Deformationsgeschwindigkeiten getrennt werden zu können. Ein Grund für das Verhalten bei 700 und 800° ist noch nicht anzugeben.

Bern

**W. Kuntze.** Elastische Messungen an Kupfer mittels Martenssschwing-Spiegel. Meßtechnik 4, 231—236, 1928, Nr. 9. Deckt sich inhaltlich im wesentlichen mit der Veröffentlichung in ZS. f. Metallkde. 20, 145, 1928 (s. diese Bd. 9, 1282, 1928).

Bern

**W. Heike und F. Westerholt.** Über die Goldlegierung 750/2. Ihr Verhalten nach Kaltreckung und Glühung. ZS. f. anorg. Chem. 178, 200—208, 1928, Nr. 1/3. Das bereits früher an der 18karätigen Legierung 750/2 (75% Au, 4% Ag, 21% Cu) beobachtete unregelmäßige mechanische Verhalten wurde jetzt an Drähten von 3 mm Durchmesser, 300 mm Länge und mit einem Reckgriff von 33% näher untersucht. An den bei verschiedenen Temperaturen geglühten und dann langsam abgekühlten Proben wurde folgendes beobachtet: Die Zerreißfestigkeit steigt (nach einem anfänglichen leichten Sinken) von 150 bis 250, fällt rasch bis 350°, dann langsamer und ist zwischen 400 und 800° noch höher als bei Raumtemperatur. Die sehr kleine Dehnung wächst langsam von 220 bis zu einem flachen Maximum bei 600°. Die Einschnürung sinkt rasch bis 350° und wächst dann langsam auf ein flaches Maximum bei 400°. Die Legierungen sind also nach langsamer Abkühlung im Ofen spröde, was auf das Vorhandensein der Verbindungen  $\text{AuCu}$  und  $\text{AuCu}_3$  zurückgeführt wird. Nach dem Abschrecken, das von mindestens 400, besser von 500° aus erfolgen muß, hat sich das Verhalten wie folgt geändert: Bei der Zerreißfestigkeit verschiebt sich das Maximum nach 300° und ist niedriger, dann erfolgt ein rascher Abfall bis 400°, der weiterlangsamer verläuft. Die Dehnung wächst von 350° an sehr rasch zu einem hohen Maximum bei 750°. Die Einschnürung sinkt auf einen Kleinstwert bei 250° und steigt dann sehr rasch auf einen hohen Größtwert bei 600° (alle Temperaturangaben nur ungefähr). Nach dem Abschrecken ist die Legierung also sehr schmeidig.

Bern

**Walter Noddack.** Beiträge zur Chemie des Rheniums. ZS. f. Elektrochemie 34, 627—629, 1928, Nr. 9. Verf. berichtet über einige Eigenschaften der Rhenium-

auerstoff-, -Chlor-, -Brom- und Jodverbindungen. In den bisher untersuchten Verbindungen entspricht das Verhalten des Rheniums dem eines Elements, das zwischen Wolfram und Osmium steht. In den stabilsten Rheniumverbindungen ist das Rhenium sechs- und siebenwertig. Von anderen Wertigkeitsstufen ist bisher nur eine vierte im Rheniumsulfid  $\text{ReS}_2$  bekannt. *Gingold.*

**A. Noddack.** Über einige physikalische Konstanten des Rheniums. S. f. Elektrochem. **34**, 629–631, 1928, Nr. 9. Eine Zusammenfassung von spektroskopischen Untersuchungen am Rhenium sowie von Bestimmungen der Dichte, des Schmelzpunktes, der spezifischen Wärme und des Atomgewichts. Als zuverlässigste Atomgewichtsbestimmung wird die aus der Reduktion des Sulfids  $\text{ReS}_2$  zu Metall eingehender beschrieben. *Gingold.*

**K. Krishnamurti.** The Relation between Chemical Constitution and  $\gamma$ -ray Diffraction in Liquids. Part I. Mono- and Di-Substituted Benzene Derivatives. Indian Journ. of Phys. **2**, 355–364, 1928, Nr. 3. Untersuchungen einer Reihe von disubstituierten Benzolderivaten, deren wesentliche Ergebnisse sind: Zwei deutlich voneinander getrennte Interferenzringe treten auf, wenn die zwei Substituenten sich in Orthostellung befinden; werden sie vergrößert, so verbreitert sich der äußere Ring. Bei Metastellung sind ebenfalls zwei Ringe vorhanden, die gegenüber den Orthoverbindungen etwas verschoben sind; die Verbreiterung des äußeren Ringes ist hier stärker ausgeprägt. Bei Parastellung ist lediglich ein breiter Ring zu beobachten. Benzolderivate mit einer langen Seitenkette verhalten sich ähnlich wie die von Sogani untersuchten entsprechenden aliphatischen Verbindungen. *Kulenkampff.*

**N. Hinshelwood.** Probleme der Energieübertragung in der chemischen Reaktionskinetik. Phys. ZS. **29**, 556–558, 1928, Nr. 16. Leipziger Universitätswoche Juni 1928. Betrachtungen über neuere Arbeiten auf dem Gebiet der Reaktionsgeschwindigkeit bei homogenen Reaktionen [s. C. N. Hinshelwood und H. W. Thompson, Proc. Roy. Soc. London (A) **118**, 170, 1928; C. H. Gibson und C. N. Hinshelwood, ebenda (A) **119**, 591, 1928]. *Gingold.*

**J. Sponer.** Lichtabsorption und Bindungsart von Molekülen der Gase und Dämpfe. ZS. f. Elektrochem. **34**, 483–489, 1928, Nr. 9. Die Ausgaben, die die Untersuchung der Absorptionsspektren von Gasen und Dämpfen für das Problem der Molekülbildung geliefert haben, werden zusammenfassend besprochen, insbesondere die Einteilung der Moleküle in Ionen- und Atommoleküle. Zugleich wird eine Tabelle aller bisher spektroskopisch bestimmten und abschätzten Dissoziationswärmen gegeben. *H. Kuhn.*

**R. Dhar.** Ionisation in chemical change. Trans. Faraday Soc. **24**, 555–567, 1928, Nr. 11. Bisher beobachtete chemische und physikalische Vorgänge werden aufgezählt, welche auf einen allgemeinen Charakter der Ionisation exothermen Vorgängen deuten. Auf dieser Grundlage wird die Auslösung der Oxydation von  $\text{HgCl}$  mit Oxalsäure zu  $\text{HgCl}_2$  durch Zugabe eines Tropfens  $\text{MnO}_4$ -Lösung und auch diejenigen Reaktionen gedeutet, welche nur in Gegenwart von Feuchtigkeit vor sich gehen. Auch das Nachglühen und die Chemolumineszenz von aktivierten Gasen zeigt sich nur in Gegenwart von Substanzen mit hoher Dielektrizitätskonstante und die abnorm hohen Ausbeuten bei photochemischen Reaktionen erklären sich durch die genannte Induzierung. *St. Handel.*

**M. Wolfke.** Über den Assoziationsgrad in flüssigen Dielektrika  
Phys. ZS. 29, 713—716, 1928, Nr. 20. [S. 233.]

Stuaz

**C. W. Oseen.** Beiträge zur Theorie der anisotropen Flüssigkeiten  
Ark. f. Mat., Astron. och Fys. 18, Nr. 8, 23 S., 1924, Heft 2. Güntherschulz

## 5. Elektrizität und Magnetismus.

**Wilhelm Anderson.** Über die Ursache, warum ein elektrisches Elementarquantum nicht in Teile von noch kleineren Ladungen zerfallen kann. Ann. d. Phys. (4) 87, 536—542, 1928, Nr. 20. Betrachtet man das Elementarquantum (Elektron oder Proton) als eine Kugel mit gleichmäßiger verteilter Raumladung und läßt dieses infolge der gegenseitigen Abstoßung seiner Teile in einem Gefäß, das sehr viel größer ist als die Dimensionen des Elektrons, in  $n_1$  gleiche Teile explodieren, so wird das so entstandene „Gas“ gemäß den Formeln von Fermi vollkommen entartet sein. Aus der Bedingung daß die gesamte Nullpunktsenergie des „Gases“ nicht größer sein kann als die ursprüngliche Energie des ruhenden Teilchens ( $m_0 c^2$ ), errechnet sich eine Minimalladung für eine mögliche Explosion, unabhängig davon, ob die Masse des ursprünglichen Teilchens groß oder klein war. Die Minimalladung, die sicherlich größer als  $1,14 \cdot 10^{-11}$  elst. Einh. ist, kann vielleicht auch noch größer als  $1,14 \cdot 10^{-11}$  sein, wodurch eine einfache Erklärung für die Stabilität des Elektrons und Protons gegeben wäre.

Sez

**William Clarkson.** On the mounting of wires in string-electrometer  
Journ. scient. instr. 5, 298—299, 1928, Nr. 9. Der Wollastondraht wird in Harz als Lötmittel an zwei 0,1 mm dicke Kupferdrähte gelötet, welche ihrerseits in zwei Glaskapillaren (etwa 12 mm lang und 2 mm Durchmesser) eingeblasen sind. Das Ganze wird in einen Rahmen aus 2 mm Vierkant-Aluminiumdraht eingekittet und in ein Reagenzglas mit Salpetersäure getaucht. Der Rahmen wird dann entfernt und die Glasenden in die Bernsteinfassungen des Instruments eingesetzt.

Brau

**E. Sommerfeld.** Über einen Kathodenoszillographen hoher Spannungsempfindlichkeit. Arch. f. Elektrot. 20, 607—618, 1928, Nr. 5/6. Der hier beschriebene Oszillograph besteht aus einem Braunschen Rohre mit Glühkathode und Innenkassette. Das Vakuum ist ziemlich hoch; die Strahlen werden durch ein Magnetfeld gesammelt. Vor dem Auftreffen auf Leuchtschirm oder Platte werden die Elektronen durch ein Gitter beschleunigt. Bei 150 Volt Anodespannung wird ein Ausschlag von 0,7 cm/Volt und eine Schreibgeschwindigkeit von 1200 m/sec erreicht; bei 1000 Volt erhält man 0,1 cm/Volt bzw. 60000 m/sec. (Aus Zeitschriftenschau des Telegraphentechnischen Reichsamts, Ref. Salinger)

Sche

**W. Rogowski, E. Sommerfeld und W. Wolman.** Empfindlicher Glühkathodenoszillograph für Innenaufnahmen in einem Vorvakuum. Arch. Elektrot. 20, 619—624, 1928, Nr. 5/6. Der vorher beschriebene Sommerfeldsche Oszillograph bedarf eines hohen Vakuums, was wegen der Plattenauswechselung unbequem ist. Es wird daher ein Oszillograph gebaut, bei dem Glühkathode, Ablenkungsplatte und Leuchtschirm dauernd im Hochvakuum liegen. Die Aufnahmeplatte wird außen fest auf den Leuchtschirm, der aus einer sehr dünnen

rechtsichtigen Folie besteht, gedrückt. Da die Folie aber den Atmosphärendruck nicht aushalten kann, wird die Platte in ein Vorrakuum gebracht, aus dem sie durch eine Schleuse herausgenommen werden kann. Das Rohr gibt bei 700 Volt Anodenspannung 0,3 cm/Volt Ausschlag. (Aus Zeitschriftenschau des Telegraphentechnischen Reichsamts, Ref. Salinger.) Scheel.

**Ricard.** Un pont à Amplificateur. Pour la mesure des petits angles de phase dans les résistances élevées. L'électricien (2) 58, 410—412, 27, Nr. 1428. Es wird eine Wechselstrombrücke beschrieben, deren Empfindlichkeit durch einen im Indikatorzweig liegenden Röhrenverstärker erhöht ist. Um den abgeschirmten Verstärker auf Erdpotential zu halten, ist ein Wagnerscher Hilfszweig erforderlich. Die Anordnung wird benutzt, um Kapazitäten größeren Wertes, die mit hohen Widerständen in Reihe liegen, zu messen. Während in den üblichen Brückenschaltungen die Meßergebnisse infolge der Winkelfehler der Widerstände erheblichen Fälschungen unterliegen, wird hier gezeigt, wie es mit Hilfe besonderer Kunstgriffe gelingt, diese Fehler zu vermeiden sowie die Winkel der Widerstände angenähert zu bestimmen. Zickner.

**Davis.** The errors associated with high resistances in alternating current measurements. Journ. scient. instr. 5, 305—312, 354—361, 1928, Nr. 10 u. 11. Die Hochspannungstechnik verwendet häufig hochohmige Drahtwiderstände, die von einem Metallschirm bestimmten Potentials umgeben sind. Bei dieser Anordnung treten infolge der Kapazitätsströme kleine Phasenverschiebungen auf. Bei verschiedenen Messungen, wie z. B. bei Bestimmungen von Präzisionsspannungswandlern, oder bei Verlustmessungen an Kabeln können diese Phasenverschiebungen die gleiche Größenordnung erreichen, wie die zu bestimmenden Phasenwinkel selbst. Verf. leitet ab, daß ein Widerstand  $R$  mit einer gleichmäßig verteilten Kapazität  $C$  gegen Erde bei Durchfluß eines Wechselstromes von der Kreisfrequenz  $\omega$  eine Phasenverschiebung von dem Betrag  $-RC\omega/6$  hervorruft. Bei einem Widerstand von 600 000 Ohm, dessen Endungen eine Kapazität von  $300 \mu\mu\text{F}$  gegen Erde besitzen, würde ein 50periodiger Wechselstrom eine Phasenverschiebung von 30 Minuten erhalten. Analogiebeziehungen werden für Dreiphasenstrom sowie für Widerstandssätze abgeleitet.

O. Werner.

**Ans König.** Eine neue, rein elektrische Methode zur Bestimmung des Formfaktors von Wechselspannungen. Helv. Phys. Acta 1, 293—296, 1928, Nr. 4. Zur Ermittlung des Formfaktors ist die Bestimmung desarithmetischen Mittelwertes einer Halbperiode erforderlich. Verf. benutzt die Elektronenröhre RE 16, die bei einer Anodenspannung von 22 Volt eine gerade Gitterstromcharakteristik besitzt. Legt man in den Gitterkreis unter Vorhaltung passender Widerstände die zu untersuchende Maschinenspannung, so wird die positive Halbwelle kurventreue Stromschwankungen hervorufen; diese werden mit dem Kompensator gemessen. Die negative Halbwelle gegen bewirkt keine Stromschwankungen. Die Genauigkeit dieses Verfahrens wird mit der mechanischen Kontaktmethode von Rose und Kühns, Elektrot. S. 1903, S. 992, verglichen.

O. Werner.

**M. Skelllett.** A visual method for studying modes of vibration of quartz plates. Journ. Opt. Soc. Amer. 17, 308—317, 1928, Nr. 4. Der Verf. untersucht piezoelektrisch angeregte Schwingungen von Quarzplatten nach der Leuchtmethode von Giebe und Scheibe.

A. Scheibe.

**F. Tödt.** Korrosion und Reststrom. ZS. f. Elektrochem. 34, 586—599 1928, Nr. 9. Zwischen zwei verschiedenen Metallen, die in eine mit Luft in Beziehung stehende Lösung tauchen und miteinander leitend verbunden sind, ist ganz allgemein ein Reststrom vorhanden, dessen Größe durch die Sauerstoffmenge gegeben ist, die an die Oberfläche des edleren Metalls gelangt. Diese Sauerstoffrestströme sind in erster Linie für die elektrochemische Deutung der Korrosion von Bedeutung, während die Überspannung, die man bisher fast ausschließlich als elektrochemische Grundlage der Korrosionserscheinungen ansah, hierfür ganz bedeutungslos ist. Dieses Ergebnis wurde durch eigene Versuche mit Metallpaaren in  $\frac{1}{10}$  norm. Salzsäure und in einer aus dem Gemisch gleicher Teile Natriumacetat und Essigsäure bestehenden Pufferlösung von  $p_H = 4,68$ , dem sogenannten Standardacetat, sichergestellt und weiterhin dadurch gestützt, daß die Befunde von einer Reihe fremder Arbeiten durch die Sauerstoffrestströme erklärbar sind. Die Fähigkeit, als Sauerstoffkatalysator zu wirken, wurde beim Kupfer, Blei, Platin, Arsen, Cadmium und bei der Kohle festgestellt. Es scheint sich hierbei um eine allgemeine Eigenschaft der Leiter erster Klasse zu handeln. Dieselbe Reststromtätigkeit wie bei der Metallauflösung konnte auch bei der Metallabscheidung festgestellt werden. Für diese Versuche wurde zu stromlosen Messung der EK eine Röhrenmeßanordnung verwandt, die sich dadurch von den bisherigen Röhrenvoltmetern unterscheidet, daß sämtliche Schwankungen der Röhre automatisch kompensiert sind und der Meßbereich erweitert wird, ohne die Gitterspannung zu ändern.

Böttger

**A. G. Landeen.** Analyzer for Complex Electric Waves. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 230—247, 1927, Nr. 2.

A. Scheibl

**Karl Töfflinger.** Schaltvorgänge in Stromteilern. Elektrot. ZS. 49, 164—1648, 1928, Nr. 45. Stromteiler werden beim Übergang zur nächsten Spannungsstufe zweimal ummagnetisiert. Es entstehen also Überspannungen und Überströme, die oft zu Störungen geführt haben, ohne daß man die Ursache kleinen erkannte. Die elektrischen Vorgänge sind jedoch so einfach, daß sich leicht die Gesichtspunkte finden lassen, die den Entwurf einwandfreier Schaltungen ermöglichen. In vielen Fällen läßt sich noch nachträglich durch mitunter ganz einfache Mittel Abhilfe schaffen. Auf die Verwendung von Vorkontaktschaltern wird nicht eingegangen, da sie für die hier vorkommenden Anordnungen meist unwirtschaftlich ist.

Schee

**A. Petrowsky.** On the Theory of Earth-Currents Measurement. Phil. Mag. (7) 3, 50—62, 1927, Nr. 13. Die betrachtete Anordnung zur Messung von Erdströmen besteht aus zwei kugelförmigen unpolarisierbaren Elektroden vom Durchmesser  $d$ , welche in einem Abstand  $l$  in den Boden gesenkt werden und durch einen Leiter verbunden sind, welcher ein Galvanometer und einen hohen Widerstand enthält. Vorausgesetzt wird, daß das zu untersuchende Feld homogen und in einem isotropen, unbegrenzten Medium verbreitet ist, ferner daß die Leitfähigkeit der Elektroden groß gegen die der Umgebung und ihr Abstand groß gegen ihren Durchmesser  $d$  ist. Für ein solches System werden die Differentialgleichungen und Randbedingungen aufgestellt und ein allgemeines Integral gefunden, welches den Potentialverlauf bei und in der Umgebung der Elektrode angibt. Für verschiedene angenommene Fälle werden Äquipotentialflächen und Kraftlinien berechnet und graphisch dargestellt.

Sewig

**Ch. Jeanjaquet.** Sur la caractéristique de la lampe à trois électrode. Helv. Phys. Acta 1, 468—470, 1928, Nr. 7/8. (C. R. Séances Soc. Suisse de phys-

usanne 1928.) Die Raumladungscharakteristik einer Verstärkerröhre ist eine  $\frac{1}{2}$ -Kurve nur im idealen Falle einer sehr langen, gleichmäßig temperierten Thode, also unter Vernachlässigung der Randeffekte. Verf. gibt nun eine Formel, die den abkühlenden Einfluß der Fadenzuleitungen berücksichtigt und sich mit einer experimentellen Kurve übereinstimmt. *Bareiss.*

**C. Roos.** Simplified S. L. F. and S. L. W. design. Proc. Inst. Radio g. 14, 773—780, 1926, Nr. 6. Beiträge zur Berechnung von Drehkondensatoren, wenn Rotorrand so geschnitten ist, daß die Wellenlänge bzw. Frequenz eines Leises, der aus dem Kondensator und einer festen Spule gebildet ist, sich bei verschiedenen Drehungswinkeln um gleiche Wellenlängen- bzw. Frequenzintervalle ändert. Es wird ferner eine Plattenform angegeben, bei der die Änderung für hohe Frequenzen nach dem zweiten, für niedrige nach dem ersten Gesetz vorliegt. *Zickner.*

**Hart Gocht.** Doppelumschalter zur Prüfung der Schaltung von Hochspannungszählersätzen. Elektrot. ZS. 49, 1539—1541, 1928, Nr. 42. Fehlschaltungen an Hochspannungszähleranlagen können durch falsche Bezeichnungen an Wandlern und Meßinstrumenten oder durch unübersichtliche Leitungsführung hervorgerufen sein. Es wird eine Anordnung mit zwei Doppelumschaltern gegeben, die es erlaubt, die Spannungszuführungen an die Zähler in bequemer Weise zu vertauschen und die Fehlschaltung ohne Betriebsunterbrechung festzustellen. Die an einem Dreiphasennetz möglichen Fehlerkombinationen sind tabellarisch zusammengestellt. *O. Werner.*

**Samuel Glasstone.** Studies of Electrolytic Polarisation. Part IV. The Electro-deposition Potentials of Iron, Cobalt, and Nickel. Journ. am. soc. 1926, S. 2887—2897, Nov. Nach dem Kommutator-Extrapolationsverfahren zur Messung der Potentiale von polarisierten Elektroden wurden bei verschiedenen Temperaturen die Anfangswerte der Potentiale gemessen, bei denen sich aus Lösungen mit wechselnden  $p_H$ -Werten (meist Walpole'sche Pufferlösungen mit  $p_H = 2$  bis 6, die mit Salzen vom Eisen, Kobalt oder Nickel ersetzt wurden) diese Metalle an der aus Kupfer bestehenden Kathode abscheiden. Es ergab sich, daß diese Potentiale von der Konzentration der H<sup>+</sup>-Ionen und von den vorhandenen Anionen, anscheinend auch von der Gegenwart von Dehalogenatoren unabhängig sind. Berücksichtigt man diese Tatsachen bei den Theorien von Foerster (ZS. f. Elektrochem. 22, 85, 1892), Smits (Trans. Faraday Soc. 19, 772, 1924), Kohlschütter (Trans. Amer. Electrochem. Soc. 45, 229, 1924), Frölich und Clark (ZS. f. Elektrochem. 31, 649, 1925), Le Blanc (Trans. Faraday Soc. 9, 251, 1914) zur Erklärung der Erscheinung aufgestellten Hypothesen, so zur elektrolytischen Abscheidung der Metalle der Eisengruppe aus ihren wässrigen Lösungen ein im Vergleich zu dem umkehrbaren Potential in derselben Lösung erheblich stärker negatives kathodisches Potential erforderlich ist, daß eine dieser Hypothesen mit ihnen vereinbar ist. Der Verf. stellt daher eine neue Hypothese auf, bei der er annimmt, daß sich von den Metallen der Eisengruppe zunächst eine unbeständige Form abscheidet, bei der die Elektronenanordnung den Atomen von denjenigen in der gewöhnlichen Form abweicht. *Böttger.*

**Samuel Glasstone.** Studies of Electrolytic Polarisation. Part V. The Electro-deposition Potentials of Alloys of Iron, Cobalt, and Nickel. Journ. chem. soc. 1926, S. 2897—2902, Nov. Es wurden die Anfangspotentiale gemessen, bei denen sich aus verschieden zusammengesetzten Gemischen der

Lösungen der Salze von zwei Metallen der Eisengruppe oder aller drei Metallen die in einer Versuchsreihe außerdem noch Wasserstoffionen enthielten, bei 1155, 95° Metallegierungen ausscheiden. Das Abscheidungspotential ändert sich mit dem Verhältnis der Metalle in dem Lösungsgemisch und mit der Temperatur, ist aber ebenfalls (s. vorstehendes Referat) von der Konzentration der Wasserstoffionen unabhängig. Diese Versuchsergebnisse werden im Lichte der vom Verf. aufgestellten Theorie diskutiert. Aus Gemischen von Eisensalzen mit denen von Nickel oder von Kobalt scheiden sich Legierungen ab, deren Gehalt an Eisen mit zunehmender Stromdichte zunächst wächst und dann einen nahezu konstanten Wert erreicht.

Böttger

**Kwanji Murata.** Electrode potential of nickel. Part II. Effect of occluded hydrogen on the electrode potential of nickel. Bull. Chem. Soc. Japan 3, 253–261, 1928, Nr. 10. Durch Potentialbestimmungen wurde festgestellt, daß eine andauernde kathodische Polarisation von Ni-Elektroden in Gegenwart von freier Säure und in H<sub>2</sub>-Atmosphäre eine schwache Abnahme der Anfangs-EMK der Zelle Ni/NiSO<sub>4</sub>/KCl, HgCl<sub>2</sub>/Hg verursacht. Das bisher gefundene Verhalten der Metalle der Eisengruppe wird also beim Ni nicht bestätigt. Weiter wurde das Potential der Ni-Elektrode in N<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>-Atmosphäre gemessen. Hierbei wurde der O<sub>2</sub> sorgfältig ferngehalten. Aus den erhaltenen Werten ersieht man, daß okkludierter H<sub>2</sub> das richtige Potential nicht beeinflußt, wohl aber, wenn das Ni vorher der Einwirkung von O<sub>2</sub> ausgesetzt war. St. Hande

**Wolf Johannes Müller und Otto Löwy.** Zur Theorie der Passivitätserscheinungen. II. Über den Zusammenhang von passivierender Stromdichte und Zeit. Wiener Anz. 1928, S. 35–36, Nr. 6. Zum Ausdruck des Zusammenhangs zwischen der zur Passivierung führenden Bedeckung notwendiger Passivierungszeit  $t_p$  und der dazu verwendeten Stromdichte wird die Formel  $i_p = B (i_0/F_0)^{-m}$  abgeleitet. Die für Fe, Ni, Zn und Cr gemessenen Werte stimmen hiermit überein. In Fe<sup>+</sup>- und Fe<sup>++</sup>-haltiger Schwefelsäure besteht die Bedeckung aus Ferrosulfatheptahydrat. Die Passivierungszeit und -stromdichte wurden bei frei hängenden und bei geschützten Elektroden verglichen. Versuche zeigten, daß ein vorher erzeugter Oxyüberzug keinen Einfluß auf die Passivierungszeit hat.

St. Hande

**Wolf Johannes Müller und K. Konopicki.** Zur Theorie der Passivitätserscheinungen. III. Die Stromdichte-Zeitkurve im Falle von Bedeckungspassivität. Wiener Anz. 1928, S. 233–235, Nr. 19. Für den Zusammenhang zwischen Stromdichte und Zeit der passivierenden Bedeckung werden weitere Formeln abgeleitet und am Beispiel des Cu und Pb kontrolliert.

St. Hande

**Ernst Allemann.** Bestimmung von Ionenteilungskoeffizienten. Z. f. Elektrochem. 34, 373–387, 1928, Nr. 8. Es werden die Grenzpotentiale und Ionenteilungskoeffizienten einer Reihe von Salzen in wässriger Lösung gegen Amylalkohol, Butylalkohol und Furfurol gemessen. Aus den experimentellen Ergebnissen folgt der Verf., daß für die Phasengrenzpotentiale im Verteilungsgleichgewicht grundsätzlich die formale Theorie von Nernst anwendbar ist.

Gingold

**J. Malsch.** Über die Messung der Dielektrizitätskonstanten von Flüssigkeiten bei hohen elektrischen Feldstärken. II. Phys. Z. 29, 770–777, 1928, Nr. 21. (90. Vers. D. Naturf. u. Ärzte, Hamburg 1928). Vgl. J. Malsch, Ann. d. Phys. 84, 841, 877, 1927. In der vorliegenden Arbeit wird eine Versuchsausrüstung beschrieben, die gegen die früher benutzte ver-

chiedene Verbesserungen aufweist, vor allem ist sie als Substitutionsmethode ausgearbeitet worden. Es gelang dem Verf., die von Debye geforderte Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstante von der Feldstärke nachzuweisen. Der Effekt nimmt mit wachsender Dielektrizitätskonstante ab. Bei Wasser beträgt  $\Delta\epsilon/\epsilon$  bei 100 000 Volt/cm nur 0,1 %. Bei 250 000 Volt/cm ist  $\Delta\epsilon/\epsilon = 0,7\%$ , bei der gleichen Feldstärke für Nitrobenzol 1,0 %, für Alkohol 1,5 %. Diese kleinen Werte deuten auf Assoziationserscheinungen. Daher ist auch eine Berechnung der Dipolmomente aus den Messungen nicht möglich.

R. Jaeger.

**J. Hellmann und H. Zahn.** Nachtrag zu unserer Arbeit: Über Dielektrizitätskonstanten von Elektrolytlösungen. Ann. d. Phys. (4) 87, 716, 1928, Nr. 21. Die Verff. erwähnen die Arbeiten von E. Giebe und E. Alberti, von denen Mittel zur Beseitigung des Nullausschlags angegeben wurden, die beiseitiger anwendbar sind als die Methode der Verff. Die Notwendigkeit der Vermeidung von Nullausschlägen für eine einwandfreie Messung von Dielektrizitätskonstanten geht auch aus den Arbeiten von Giebe und Alberti hervor.

R. Jaeger.

**J. A. Stuart.** Über die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von Gasen und Dämpfen. II. Ergebnisse für Äthyläther, Methyläther, Äthylenoxyd und Aceton. ZS. f. Phys. 51, 490–510, 1928, Nr. 7/8. In Fortsetzung einer früheren Untersuchung (s. ZS. f. Phys. 51, 457, 1928) wird die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante bei Äthyläther, Methyläther, Äthylenoxyd und Aceton im Dampfzustand zwischen Raumtemperatur und 180° gemessen, außerdem werden einige genaue Werte für die Dampfdichten der untersuchten Substanzen mitgeteilt. Für die elektrischen Momente ergeben sich folgende Werte: Äthyläther  $1,14 \cdot 10^{-18}$ , Methyläther  $2,29 \cdot 10^{-18}$ , Äthylenoxyd  $1,88 \cdot 10^{-18}$  und Aceton  $2,84 \cdot 10^{-18}$ . Die Messungen an Aceton zeigen Anomalien, die bei getrocknetem Aceton kleiner werden. Als Grund wird die Bildung eines Acetonwassermoleküls vermutet, dessen elektrisches Moment größer ist als das der Einzelmoleküle. Das elektrische Moment des Wassermoleküls wird aus Messungen von C. T. Zahn an Wasserdampf zu  $7,9 \cdot 10^{-18}$  bestimmt. Schließlich werden einige Anhaltspunkte für das Modell des Äthermoleküls gegeben und zur Erklärung der fehlenden Assoziation auf die elektrische und räumliche Abschirmung des Dipolfeldes hingewiesen, nachdem vorher der Zusammenhang zwischen molekularen Feldern, Assoziation und den von der Waalsschen Konstanten besprochen worden ist.

H. Stuart.

**J. Wolfke.** Über den Assoziationsgrad in flüssigen Dielektrika. ZS. 29, 713–716, 1928, Nr. 20. Es wird zum erstenmal der Versuch gemacht, den Assoziationsgrad der Dipolmoleküle in einem dipolfreien Lösungsmittel als Funktion der Konzentration und der Temperatur durch eine statistische Theorie quantitativ zu bestimmen. Unter der Benutzung des Einstein'schen Satzes ergibt sich als Endresultat eine Funktion, die zwei unbestimmte Konstanten von wohldefinierter physikalischer Bedeutung enthält, eine die potentielle Energie eines assozierten Molekülpaares. Die theoretischen Ergebnisse werden mit den aus der Literatur bekannten Meßresultaten verglichen und zeigen gute Übereinstimmung.

H. Stuart.

**Kapitza.** Over-tension in a Condenser Battery during a sudden discharge. Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 144–149, 1926, Nr. 2. Bei seinen Versuchen zur Erzielung extrem hoher Magnetfelder und intensiver Lichtquellen

wurden vom Verf. an den Kondensatorbatterien Überspannungen beobachtet. Die entsprechenden Funkenentladungen wurden bei verschiedenen Selbstinduktionen im Schwingungskreis auf einem bewegten Film aufgenommen. Die analytische Behandlung des Phänomens läßt erkennen, daß sich im allgemeinen die Überspannung während der Entladung einer Kondensatorbatterie leicht vermeiden läßt, wenn der Funkenkreis mit den verschiedenen Enden der Kondensatorbatterie verbunden wird. In diesem Falle hat jeder Kondensator (Leidene-Flasche) bei der Entladung die gleiche Selbstinduktion, und wenn alle Flaschen sich mit der gleichen Periode entladen, können keine Schwingungen zwischen den Flaschen entstehen, da keine Potentialdifferenz zwischen ihnen auftritt.

R. Jaeger

**A. Wigand.** Ladungsmessungen an natürlichem Nebel. (Nach gemeinsam mit J. Wittenbecher ausgeführten Versuchen.) Phys. ZS. 27, 803—808, 1926, Nr. 23. [Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.] Die mittlere Ladung einer größeren Anzahl gleichnamig geladener Tröpfchen wurde aus der Ladungsabgabe an einen Kondensator ermittelt. An die eine Platte wurde wegen der geringen Beweglichkeit der Nebelteilchen eine Spannung von + 480 Volt gelegt. Die andere Platte war zum Auffangen des Nebels mit einem Blatt Filtrerpapier bedeckt und mit dem Elektrometer verbunden. Die Wassermenge der Nebeltröpfchen ergab sich aus der Gewichtszunahme des Filtrerpapiers, das vorher der Nebelluft bis zur Feuchtigkeitssättigung ausgesetzt war. Die Bestimmung des Tropfenradius geschah aus den Radien von Beugungsringen. So konnte die mittlere Ladung des einzelnen Tröpfchens bestimmt werden. Im zyklonalen Mischungsnebel waren Teilchen von rund 60 bis 300 Elementarladungen vorhanden; im antizyklonalen Strahlungsnebel waren die Ladungen der einzelnen Tröpfchen 350 bis 1700 Elementareinheiten. Im Strahlungsnebel fand sich auch einmal überwiegend negative Ladung; die positive Ladung überwiegt aber im allgemeinen, wie bei starkem Winde angestellte Advektionsversuch ohne Kondensator zeigen. Im zyklonalen Mischungsnebel finden sich Schwächen, in denen bald das eine, bald das andere Vorzeichen überwiegt. Nach Ansicht des Verf. besteht ein Zusammenhang zwischen Nebeltröpfchenladung und Spannungsgefälle im Nebel zweifellos.

Killaa

**Ragnar Holm.** Über Kontaktwiderstände. ZS. f. techn. Phys. 8, 140—154, 1927, Nr. 4. Ergänzung ebenda S. 244, Nr. 6. Eine vom Verf. früher schon in wesentlichen durchgearbeitete Theorie der Kontaktwiderstände wird übersichtlich dargestellt und durch weitere Versuche, welche besonders an Metallen gemacht wurden, bestätigt. Wesentlich für diese Theorie ist, daß nur winzige Teile ( $\pi a^2$ -Flächen) einer aus der Elastizitätstheorie berechneten Berührungsfläche (Hertzfläche) metallischen Kontakt ergeben, und daß die Leitung durch den Kontakt wesentlich durch diese  $\pi a^2$ -Flächen geht, so daß demnach der Kontaktwiderstand wesentlich ein Siebwiderstand ist. — Zu den am meisten überzeugenden Übereinstimmungen zwischen Theorie und Beobachtung gehört, daß der Kontaktwiderstand von der durch die Stromwärme bedingten Temperatur so abhängt, wie die spezifische Leitfähigkeit verlangt, wenn dafür gesorgt wird, daß die  $\pi a^2$ -Flächen konstant bleiben. Ein wichtiges Ähnlichkeitsgesetz wird durch die Beobachtung gut wiedergegeben. Damit hängt auch zusammen, daß eine gewisse größte Kontaktspannung für jedes Metall charakteristisch ist. — Es hat sich ergeben, daß die  $\pi a^2$ -Flächen sehr klein und von sehr großer Festigkeit sind und daß ihr Studium vermutlich interessante Aufschlüsse über die Struktur der Materie geben könnte.

Sewi

**Pélabon.** Sur les contacts rectifiants. C. R. 184, 591—593, 1927, Nr. 10. In qualitativen Untersuchung des Einflusses von Kontaktabstand und Druck auf Detektoren wurde ein Apparat gebaut, bei welchem diese Veränderlichkeiten der Ausdehnung eines teilweise durch einen elektrischen Ofen erwärmten Stabes abhängen. Mit dieser Anordnung wurde die Charakteristik und Gleichrichtung am Bleiglanz-Stahldetektor untersucht. Zwischen zwei Metallkontakte ist eine Gleichrichtung bis zu Abständen von etwa  $10^{-6}$  cm. *Sewig.*

**Masima und G. Sachs.** Leitfähigkeit und Kaltverformung. ZS. f. Phys. 51, 321—327, 1928, Nr. 5/6. [S. 224.] *G. Sachs.*

**b. Perrier.** Principe de méthodes de mesure d'effets galvanomagnétiques et thermomagnétiques à circuit transversal fermé. Helv. phys. Acta 1, 463—465, 1928, Nr. 7/8. [C. R. Séances Soc. Suisse de phys., Zürich 1928.] Vorläufige Mitteilung über eine Meßanordnung für den Hall-Effekt und Nernst-Ettingshausen-Effekt zu Versuchen über die vom Verf. vorgeschlagene Theorie der metallischen Leitung. *Sewig.*

**W. Bridgman.** The transverse thermo-electric effect in metal crystals. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 46—50, 1927, Nr. 2. Geht ein Strom durch einen stabförmigen Körper, dessen Achse gegen eine thermoelektrische Symmetrieachse geneigt ist, so findet an den Enden des Stabes eine Entwicklung der Absorption von Wärme statt. Dieser von Lord Kelvin vorausgesagte transversale Peltiereffekt wurde an Wismut, Zink, Zinn und Cadmium aufgefunden. Bei Wismut ist der Effekt so stark, daß er mit recht einfachen Mitteln gezeigt werden kann. Die Versuche wurden bei Bi an 10 cm langen Einkristallen von 1 mm Durchmesser gemacht. Die Temperaturen wurden mit Kupfer-Konstantan-Thermoelementen gemessen. Bei Strömen von 1 Amp. traten Temperaturdifferenzen von  $0,4^{\circ}\text{C}$  auf. Daß es sich um den in Frage stehenden transversalen Peltiereffekt handelt, wurde auf verschiedene Arten nachgewiesen, unter anderem: die Richtung des Effektes kehrt mit der Stromrichtung um; er ist am größten an den Enden des jenen Durchmessers, welcher in der durch die Achse gelegten, auf der Basis einer senkrechten Ebene liegt; der Betrag der Temperaturdifferenzen ist von dem longitudinalen Abstand der Meßstellen unabhängig, d. h. die ganze eine Seite des Stabes wird erwärmt, die andere abgekühlt. Bei Zink, Cadmium und Zinn konnte der Effekt auch beobachtet werden, ist aber um mehrere Größenordnungen kleiner. Die Theorien von Lord Kelvin und Voigt werden diskutiert. Es besteht die Möglichkeit, daß die beabsichtigte genauere Untersuchung des Effektes zur Klärung der Frage beiträgt, ob die Leitungselektronen in Kristallen in genau definierter Pfade fließen, die in einfacher Weise mit den Kristallachsen verknüpft sind. *Sewig.*

**itz Leopold.** Über die Elektrizitätsleitung im festen Kupfer(I)-Bromid. Dissertation Hamburg 1927, 62 S. Ausführliche Beschreibung von Versuchen, die im großen bereits früher mitgeteilt wurden (Frers, Chem. Ber. 51, 377—392, 1928, Nr. 2; vgl. diese Ber. 9, 1077, 1928), und welche den gesuchten Leitungscharakter von Kupfer(I)bromid beweisen. Die von Frers gebene Deutung der unipolaren Leitung der Kristalldetektoren, die auf der Herstellung der funktionalen Differenzierung der Ionen im Gitter kristallisierter Verbindungen basiert (vgl. Frers, Chem. Ber. 60, 864, 1927), wird experimentell an PbS und CuBr geprüft. Demnach hängt die vom Detektor durchgelassene Gleichrichtung von dem Leitungscharakter des verwandten Salzes ab, und zwar

so, daß bei kationisch leitenden Kristallen der Elektronenstrom vom Metall zum Kristall, bei anionisch leitenden Kristallen vom Kristall zum Metall fließt. Diese Forderung der Theorie wird experimentell bestätigt. *G. Karagun*

**Franz Raas.** Untersuchungen über das elektrische Leitvermögen von Lithiumsilikaten im festen Zustand. Wiener Anz. 1928, S. 29—212, Nr. 17. Nach der Methode der elektrischen Leitfähigkeitsmessung wurden Untersuchungen im System  $\text{Li}_2\text{O} - \text{SiO}_2$  angestellt. Die Messung der Leitfähigkeit als Temperaturfunktion wurde bei Erhitzung und bei Abkühlung mit den drei Verbindungen dieses Systems:  $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ ,  $\text{Li}_2\text{O} \cdot 2 \text{SiO}_2$  und  $2 \text{Li}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$  vorgenommen. Während bei den beiden ersten Silikaten ein starkes Anwachsen der Leitfähigkeit erst  $150^\circ$  unter dem Schmelzpunkt eintritt, erfolgt dasselbe beim letztgenannten (Orthosilikat) schon bei  $650^\circ$  (also  $606^\circ$  unter dem Schmelzpunkt). Beim Eutektikum erwies sich die Leitfähigkeit als eine additive Eigenschaft der Komponenten. Auf Grund der großen Diffusionsgeschwindigkeit des Li-Ions wird eine Erklärung der Befunde gegeben. *St. Han*

**J. Gingold.** Über die Elektrizitätsleistung im festen NaCl bei Zimmertemperatur. ZS. f. Phys. 50, 633—643, 1928, Nr. 9/10. Bei Leitfähigkeitsmessungen von NaCl-Proben mit Gittern verschiedenen Störungsgrades (natürliche Kristalle, künstliche Kristalle und Kristallite) wird ein starkes Anwachsen der Leitfähigkeit bei Vermehrung der Anzahl der Gitterstörungen beobachtet. Diese Tatsache, sowie die Ladungs- und Entladungsströme werden durch die Annahme erklärt, daß die Elektrizitätsleitung im NaCl bei Zimmertemperatur wesentlich durch Gitterfelder bedingt ist. *Gingold*

**Martin H. Fischer und Marian O. Hooker.** Über den elektrischen Widerstand konzentrierter Schwefelsäure und die Theorie der Hydratation von Kolloiden. Kolloid-ZS. 40, 303—307, 1926, Nr. 4. In früheren Untersuchungen der Verff. über solvatisierte Kolloide wurde gezeigt, daß sich diese in den Eigenschaften des Lösungsmittels, den Reaktionen gegenüber Indikatoren und besonders im elektrischen Widerstand nicht so sehr wie „Lösungen von  $x$  im Lösungsmittel“, sondern wie „Lösungen des Lösungsmittels in  $x$ “ verhalten. Verff. vertreten die Meinung, daß bei den Lösungen, beispielsweise von Wasser in  $x$ , das Wasser keineswegs frei, sondern mit dem hydratisiert oder solvatisierten Material fest verbunden ist. Gewisse Analogien hierzu bildet die Schwefelsäure, deren Widerstand in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration gemessen wurde. Die Messungen zeigen, daß konzentrierte Schwefelsäure beim Abkühlen eine irgendwie ähnliche Veränderung erleidet, wie im System Phenol—Wasser. Verdünnung mit Wasser erhöht die Leitfähigkeit. Bei einer Verdünnung 1 : 4 geht der spezifische Widerstand durch ein Minimum hindurch, um bei größeren Verdünnungen entsprechend den Gesetzen für verdünnte Lösungen wieder anzuwachsen. Nach größeren Konzentrationen erfolgt ein starkes Ansteigen der Widerstand-Konzentrationskurve und in Nähe ihres Endes ein Knick. Für dieses Gebiet der hochkonzentrierten Säuren nehmen die Verff. eine Lösung von  $\text{SO}_3$  in  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bzw. umgekehrt an. *Seu*

**Malcolm Dole.** A proposed change of electrochemical nomenclature. Science (N. S.) 68, 349, 1928, Nr. 1763. Verf. empfiehlt statt Kathode, Anode, Kation und Anion die logischere Bezeichnung: Posode, Negode, Posion und Negion. *St. Han*

**Eenny Cohn.** Einfluß positiver Ionen auf die Elektronenraumladung innerhalb eines Zweiplattensystems. Ann. d. Phys. (4) 87, 543—569, 1928, Nr. 20. In die Raumladungswolke einer symmetrischen Zweiplattenordnung werden positive Ionen gebracht. Diese bewirken eine Aufhebung zw. Verringerung der Raumladung. Die positiven Ionen werden erzeugt durch Ionisation von Gasen und durch Erwärmung eines positive Ionen emittierenden Glühdrahtes. Als Gase kommen Argon, Helium und Stickstoff zur Verwendung; die durch Emission erhaltenen positiven Ionen waren Kaliumionen. Mittels Veränderung des Gasdruckes bzw. der Temperatur des Glühdrahtes wurde die Anzahl der positiven Ionen variiert und der Einfluß der positiven Ionen auf die Raumladung studiert. Es wurde durch Aufnahme der Stromspannungscharakteristiken der Übergang der Steuerfähigkeit zur Ventilwirkung der Steuerplatte verfolgt und festgestellt, daß die Größe der Verringerung der Raumladung direkt proportional der Anzahl der Gasmoleküle und der Masse der Gasatome ist und umgekehrt proportional der Absorption der Elektronen durch die Gasmoleküle. Für kleine Drucke ist die Anzahl der vor der Neutralisation der Raumladung durch das Rohr fließenden Elektronen von Einfluß.

H. Cohn.

**Franz v. Körösy.** Durchgang langsamer Elektronen durch Edelgase. ZS. f. Phys. 51, 420—428, 1928, Nr. 5/6. Verf. versucht, den Ramsauereffekt ohne Zuhilfenahme der Wellenmechanik zu erklären. Langsamen Elektronen gegenüber verhält sich ein Bohrsches Atom oder Molekül wie eine gleichmäßig elegte Elektronenschale, deren Ladung durch den Kern neutralisiert wird. Der Wirkungsquerschnitt muß daher bei abnehmender Elektronengeschwindigkeit einer Grenze zustreben, die gleich dem Querschnitt dieser Schale ist. Bei größerer Geschwindigkeit wächst der Wirkungsquerschnitt, weil das Molekül nicht mehr als neutrale Kugel auf das Elektron wirkt. Sehr schnellen Elektronen gegenüber wirkt das Atom als ein System von Ladungen, sein Wirkungsquerschnitt muß daher wieder kleiner werden.

J. Holtsmark.

**R. d'E. Atkinson.** Über Wiedervereinigung positiver Ionen mit freien Elektronen. (Göttinger Dissertation.) ZS. f. Phys. 51, 188—203, 1928, Nr. 3/4. Berichtigung ebenda 52, 300, 1928, Nr. 3/4. Es wird versucht, die Wiedervereinigung von Elektronen mit positiven Ionen durch direkte elektrische Messung nachzuweisen: Ein Strahl von Cäsiumionen wird von einem Strom langsamer Elektronen durchkreuzt. Zur Erzielung einheitlicher Elektronengeschwindigkeit wird das Verfahren der zeitlichen Unterbrechung des Heizstromes angewandt und dessen zweckmäßigste Ausführung beschrieben. Nach Ausschaltung aller Fehlerquellen läßt sich keine Herabsetzung des Ionenstromes durch Einschalten des Elektronenstromes nachweisen. Daraus wird gefolgert, daß der für die Wiedervereinigung wirksame Radius kleiner als  $7 \cdot 10^{-7}$  cm sein muß. In einem Nachtrag schätzt der Verf. aus den Daten zweier nach Fertigstellung seiner Arbeit erschienener Untersuchungen theoretisch den maximalen Wert des Wiedervereinigungsradius zu  $10^{-9}$  cm ab, so daß der negative Ausfall des Experiments verständlich ist.

H. Kuhn.

**Witold Bernhardt.** Sur la luminescence retardée observée dans l'air. Krakauer Anzeiger (A) 1928, S. 69—83, Nr. 3. Es wird gefunden, daß das Luftschleuchten vor allem in der positiven Säule einer Entladung entsteht. Durch Variation der Entladungsbedingungen wird gezeigt, daß der Potentialabschlag der freien Weglänge der Moleküle unter den Umständen, unter denen das Schleuchten erhalten wurde, annähernd immer derselbe ist. Die Farbänderungen

des Nachleuchtens werden beschrieben. Die Spektren sind immer kontinuierlich. Eine Verschiebung der kurzweligen Grenze nach Violett mit wachsendem Druck scheint vorhanden zu sein. Die Nachleuchtdauer variiert von 0,01 Sek. bei hohem Druck bis zu 20 Sek. bei niedrigem Druck. Das Nachleuchten tritt auf in einem Temperaturbereich von  $-130$  bis  $+200^{\circ}\text{C}$ . Jenseits dieser Grenze schwindet es.

G. Herzberg

**C. E. Guye, P. Mercier et J. J. Weiglé.** Sur le potentiel explosif de l'anhydride carbonique aux pressions élevées. C. R. 180, 1251—1254, 1925, Nr. 17. Die Überschlagsspannung zwischen halbkugelförmigen Kupfer-Elektroden in Kohlendioxyd in Abhängigkeit von Druck und Elektrodenabstand wurden gemessen und — unter Anwendung des Paschenschen Gesetzes — Zimmertemperatur ( $24^{\circ}\text{C}$ ) — umgerechnet, in einer Tabelle zusammengestellt.

Seebeck

**W. D. Coolidge.** The production of high-voltage cathode rays outside of the generating tube. Journ. Frankl. Inst. 202, 693—721, 1926, Nr. 6. Der Aufbau von mehreren neuen Glühkathodenröhren mit Lenardfenster zur Erzielung von Kathodenstrahlen außerhalb des Entladungsrohres wird beschrieben. Es konnten Hochleistungsrohren entwickelt werden, die eine Spannung von 350 kV und Stromstärken von mehreren Milliampere aushielten und der Pumpe abgeschmolzen werden durften. Besonders eingehend wird ein 200 kV-Rohr beschrieben, das im Aufbau den Glühkathoden-Röntgenröhren ähnelt, nur daß an Stelle der Antikathode ein mit der Anode verbundener statischer Schutzzylinder angebracht ist, der die Glaswand vor dem Aufprall der Elektronen schützt. Das Fenster ist am Ende des Anodenarmes angeordnet und besteht meist aus Nickel von  $12,7 \mu$  Dicke. Der Brennfleck hat auf dem Fenster, welches durch einen Bienenkorbräger vor dem Eindrücken durch die Atmosphäre geschützt ist, einen Durchmesser von 6 cm, die Röhre hat eine Gesamtlänge von 89 cm und 20 cm Kugeldurchmesser. Der konstruktive Aufbau, Auswahl von Spannungsquellen, Material und Herstellung der Folien werden eingehend beschrieben. Die Ausbreitung der leuchtenden Luftaureole um das Fenster verschiedenster Spannungen wird durch Aufnahmen und ein Polardiagramm gezeigt. Ferner werden Versuche über die Emission von Röntgenstrahlen durch verschiedene Metalle aufgeführt. — Die beschriebenen Röhrentypen sind für Spannungen oberhalb 350 kV ungeeignet, weil bei gegebenem Vakuum die Aufprallen der positiven Ionen auf die Kathode eine Grenze setzt. Der (bereits eingeschlagene) Weg, hier weiterzukommen, besteht in der Kaskadenanordnung mehrerer Röhren, zwischen welche ein zwar für die Elektronen, aber nicht für die positiven Ionen durchlässiges Folienfenster eingesetzt ist.

Seebeck

**W. D. Coolidge and C. N. Moore.** Some experiments with high-voltage cathode rays outside of the generating tube. Journ. Frankl. Inst. 202, 722—735, 1926, Nr. 6. Mit der von Coolidge (vgl. das vorstehende Referat) gebauten Lenardröhre wurden Versuche über die Einwirkung von Kathodenstrahlen auf mineralische, pflanzliche und tierische Stoffe angestellt. An 24 untersuchten Proben von Diamanten verschiedener Herkunft wurde Fluoreszenz, aber keine bemerkbare Phosphoreszenz und keine Verfärbung festgestellt. Geschmolzene polierte Quarzplatten zeigten starke Färbung und offenbar chemische Umwandlungen. Röntgenaufnahmen von NaCl und KCl im unbestrahlten und bestrahlten Zustand zeigten keinerlei Gitterveränderungen auf. An Calcit und Celluloid konnte intensives stundenlanges Nachleuchten und Szintillation beobachtet werden. In Isolatoren (geschmolzenen Wachsen und Harzen) wer-

is zu der Eindringtiefe der Kathodenstrahlen Ladungen erzeugt, welche sehr lange Zeit bestehen bleiben und nach der Lichtenbergschen Methode nachgewiesen wurden. Ferner werden chemische Wirkungen an organischen Substanzen, Abtötung von Bakterien und die zerstörenden Wirkungen auf Pflanzen und Tiere beschrieben.  
Sewig.

**Marié Kuban.** Über Kalium- und Rubidiumstrahlung. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 219. Wiener Anz. 1928, S. 92–93, Nr. 10; Wiener Ber. 137 [2a], 241–257, 1928, Nr. 5/6. Die Kalium- und Rubidium- $\beta$ -Strahlung in breiter Schicht wurde auf Absorption in Al sowohl nach der photographischen als nach der Ionisationsmethode untersucht. Beide Methoden gaben übereinstimmende Resultate; bei der photographischen Messung waren die erzielten Schwärzungen so klein, daß dieselben den Expositionszeiten noch linear proportional blieben. Im Gegensatz zu Harkins und Guy, die ein Ansteigen der Werte für  $\mu$  bei K- $\beta$ -Strahlung fanden, wenn die Schichtdicke von 0,014 bis 0,04 cm Al gesteigert wurde, während  $\mu$  für die Rb- $\beta$ -Strahlung abnahm für das Dickenintervall 0,0017 bis 0,005 cm Al, wurde hier gefunden: berechnet man die Versuchsergebnisse nach der gewöhnlichen  $e^{-\mu x}$ -Formel, so ergeben sich Absolutwerte, die für K abnehmen von 74 bis 51 cm<sup>-1</sup>, wenn  $x$  von 0,01 auf 0,04 cm Al zunimmt, und die für Rb von 419 bis 311 cm<sup>-1</sup> abnehmen, wenn  $x$  zunimmt von 0,002 bis 0,007 cm Al. — Ferner werden dieselben Messungen auch nach der bekannten Kingschen Formel

$$\Phi(a_0 Bx) = e^{-a_0 Bx} + a_0 Bx \cdot Ei(-a_0 Bx),$$

in welcher  $B$  den Umwegfaktor und  $Ba_0$  einen „wahren“ Absorptionskoeffizienten bedeuten soll, ausgewertet und ergeben dann für  $Ba_0$  nahe Unabhängigkeit von  $x$  und Absolutwerte, die zwei- bis dreimal kleiner sind als die  $\mu$ -Werte. (Die Gültigkeit dieses Rechenvorgangs und die physikalische Realität seiner Ausagen sind nach Ansicht des Ref. fraglich.)  
K. W. F. Kohlrausch.

**Marietta Blau.** Über photographische Intensitätsmessungen von Poloniumpräparaten. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 220. Wiener Anz. 1928, S. 93, Nr. 10; Wiener Ber. 137 [2a], 259–268, 1928, Nr. 5/6. Insbesondere zum Zwecke der Aktivitätsbestimmung starker  $\alpha$ -Präparate wird hier gezeigt, daß man mit der photographischen Methode bei nachheriger quantitativer Ausmessung der Schwärzung die  $\alpha$ -Intensität von Po-Präparaten bestimmen kann; aus dem Vergleich der photographisch bestimmten Intensitäten von Präparaten gleicher Dimensionen mit den aus der Ionisationsmessung bekannten ergibt sich wiederum, daß das Bunsen-Roscoesche Reziprozitätsgesetz Gültigkeit hat. Es wurde auch gezeigt, daß kontinuierliche und intermittierende Bestrahlung die gleiche Schwärzung ergibt, wenn nur die Gesamtanzahl und Präparatintensität die gleiche war. An diese Beobachtungen schließt sich eine Diskussion über die Unterschiede zwischen der photographischen Wirkungsweise von langwelligen Lichtstrahlen einerseits, kurzweligen Lichtstrahlen und Korpuskularstrahlen andererseits, die sich bekanntlich in letzterem Falle durch Gültigkeit des Reziprozitätsgesetzes, Fehlen eines Intermittenzeinflusses und Fehlen eines Schwellenwertes äußert.  
K. W. F. Kohlrausch.

**Bastings.** The decay constant of radium emanation. Proc. Cambridge Phil. Soc. 22, 562–566, 1925, Nr. 4. Die Zerfallskonstante der Radiumemanation wird neu bestimmt nach einer im wesentlichen von I. Curie und C. Chamié gegebenen Methode. Nach dieser Methode werden vier möglichst gleiche

Emanationsröhren hergestellt. Zu dem Zeitpunkt, an dem ihre  $\gamma$ -Strahleintensität etwa mit der eines vorhandenen Radiumpräparats übereinstimmen werden sie einzeln mit diesem Präparat verglichen. Nach einer Halbwertszeit wird dieser Vergleich mit je zwei der Röhren gleichzeitig, nach der doppelten Halbwertszeit mit allen vier gemeinsam wiederholt. Auf diese Weise wird erreicht, daß stets fast übereinstimmende Intensitäten verglichen werden. Auf drei Meßreihen, die sich über je zehn Tage erstreckten, ergab sich eine Halbwertszeit von 3,833 Tagen  $\pm 0,2\%$  ( $\lambda = 0,1808 \text{ Tage}^{-1}$ ). Främl

**K. W. F. Kohlrausch.** Energieverluste und Ionisierung beim Durchgang von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Teilchen durch Materie. Wiener Anz. 1928, S. 60—69, Nr. 8; vgl. diese Ber. 9, 1195, 1928. K. W. F. Kohlrausch

**Berta Karlik und Elisabeth Kara-Michailova.** Über die durch  $\alpha$ -Strahlen erregte Lumineszenz und deren Zusammenhang mit der Teilchenenergie. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 222. Wiener Anz. 1928, S. 178—179, Nr. 14; Wiener Ber. 137 [2a], 363—380, 1928, Nr. 1. Es wurde die von  $\alpha$ -Teilchen eines Po-Präparats erregte Lumineszenz eines Zn-Schirmes (De Haen-Material) mit Rubidiumzelle und Elektrometer gemessen. Die erregte Lichtstärke erwies sich für Präparate von 20 bis 12000 stat. Einheiten (einseitig gemessen) proportional der Präparatstärke bzw. der Teilchenzahl ( $b = 2,7 \cdot 10^5$  pro Sekunde und Quadratmillimeter). Ferner wurde die Abhängigkeit der Lumineszenzhelligkeit von der Teilchenenergie untersucht und ergab: Für „gut“ szintillierende Zn S-Cu-Phosphore ist die Helligkeit der Energieabgabe proportional, wobei die Absorption des Lumineszenzlichtes selbst im Material eine zwar deutlich merkbare, aber nur geringe Rolle spielt; für „schlecht“ szintillierende Zinksulfidphosphore ist die Lumineszenz proportional der Restreichweite der  $\alpha$ -Teilchen bzw. proportional der durchsetzten Schichtdicke, bis bei voller Durchsetzung der Kristalle ein Sättigungswert erreicht wird; dieselbe Erscheinung zeigt auch Diamant. Dabei ist es bis jetzt nicht möglich, für „gut“ und „schlecht“ absolute Angaben zu machen; Substanzen, die, bezogen auf das Zinksulfid von De Haen, Szintillationen von nur etwa 25 % Helligkeit ergaben, erwiesen sich als „schlecht“. K. W. F. Kohlrausch

**Josef Laimböck.** Die Beeinflussung des piezoelektrischen Verhaltens einer Quarzplatte durch Radiumbestrahlung. Vorläufige Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 221a. Wiener Anz. 1928, S. 171—172, Nr. 13. Durch Bestrahlung einer Quarzplatte mit der  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Strahlung eines Ra-Präparats kann die piezoelektrische Konstante wesentlich verändert, und zwar erhöht werden. Nach siebentägiger Bestrahlung mit 94 mg Ra ergab sich eine Erhöhung von  $0,6005 \cdot 10^{-4}$  auf  $0,6710 \cdot 10^{-4}$ . Sich selbst überlassen, geht der Quarz allmählich wieder in den Normalzustand über; die Rückkehr kann beschleunigt werden durch starke Belastung des Quarzes. Mit der Bestrahlungsdauer wächst der Effekt zunächst annähernd proportional; bei häufiger Wiederholung des Versuches nimmt die Wirkung der Bestrahlung ab. K. W. F. Kohlrausch

**Suekichi Kinoshita, Seishi Kikuchi and Yoshimune Hagimoto.** Note on the Mode of Radioactive Desintegration accompanied by Secondary  $\beta$ -Ray Emission. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 195—197, 1926, Nr. 5. Die Veröffentlichung stimmt inhaltlich vollständig überein mit einer Parallelveröffentlichung der Verff., die bereits in diesen Ber. 8, 1797, 1927 referiert wurde. Främl

**I. Ikeuti.** Sur les rayons bêta produits dans l'air par des rayons X homogènes de courte longueur d'onde. C. R. 180, 1257—1259, 1925, Nr. 17. In einer Wilsonkammer, Modell Auger, mit Luftfüllung unter Atmosphärendruck, werden durch die Wolfram-K-Strahlung sekundäre Elektronen ausgelöst, deren Nebelbahnen stereoskopisch aufgenommen werden. Nach der Reichweite sind deutlich zwei Gruppen zu unterscheiden, die schnellen, durch den photoelektrischen Prozeß ausgelösten Elektronen (Reichweite 57 bis 65 mm für  $\lambda = 0,21 \text{ Å} \cdot \text{E}$ . als Erreger), und die langsamten Elektronen, deren Reichweite mit den von der Comptonschen Theorie geforderten Rückstoßelektronen in ungefährer Übereinstimmung steht. *K. W. F. Kohlrausch.*

**J. A. Chalmers.** Ionisation Measurements of  $\gamma$ -Rays. Phil. Mag. (7) 6, 745—762, 1928, Nr. 38. Ein Ra-Präparat, dessen Strahlung gegen die Umgebung aber anscheinend gar nicht abgeblendet wurde, sendet ein ziemlich breites  $\gamma$ -Strahlbüschel zuerst durch den Absorber (Bleiplatten) und dann durch die Öffnung eines 12,5 cm dicken (Größe der Grundfläche ist nicht angegeben) Bleiblocks in ein Ionisationsgefäß, dessen Wände aus Messing bestehen und innen einmal mit dünnem Blei, das andere Mal mit Al verkleidet wurden. Zweck der Untersuchung ist die Feststellung, ob die durch solche Änderungen in der Apparatur variierten Ionisierungsverhältnisse Einfluß auf Bestimmung von Absorptionskoeffizienten oder auf den Vergleich verschieden harter Strahlen haben. Es ergibt sich, daß der Absorptionskoeffizient der harten RaC- $\gamma$ -Strahlung keine Veränderung zeigt, die die Genauigkeitsgrenzen der Beobachtung überschreiten, daß aber die offenbar verschiedene Ausnutzung von weichen und harten Strahlen eines Gemisches dann von Einfluß wird, wenn sich die Qualitäten so stark voneinander unterscheiden, wie z. B. bei den  $\gamma$ -Strahlen von RaB und RaC. Das Intensitätsverhältnis beider kann, wenn etwa von Blei- zur Al-Fütterung des Gefäßes übergegangen wird, um 100 % und mehr geändert werden. Dieses experimentelle Ergebnis wird an Hand des Ionisierungsmechanismus, bei dem die sekundären Compton- und Photoelektronen das Zwischenglied bilden, diskutiert und der Einfluß auf die Meßpraxis besprochen. *K. W. F. Kohlrausch.*

**B. L. Worsnop.** Das J-Phänomen bei Röntgenstrahlen. Science Progress 28, 244—262, 1928. Verf. gibt eine kritische Übersicht über die bisherigen Untersuchungen über das J-Phänomen. Die Erklärung durch Verunreinigungen scheint Verf. unwahrscheinlich; vielleicht bietet sich eine Erklärung als „Differenzton“ auf der Grundlage der neuen Wellenmechanik, da nach Barkla die Kohärenz des Röntgenstrahles entscheidend wichtig ist. Da aber der Effekt nur in Edinburgh, und auch da nicht immer sicher beobachtet ist, auswärts dagegen nicht, so sind offenbar die entscheidenden Erregungsbedingungen noch nicht bekannt. \*Klemm.

**A. Bouwers und P. Diepenhorst.** Die Intensität der Röntgenstrahlen als Funktion des Winkels ihres Austritts aus der Antikathodenfläche. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 38, 894—898, 1928, Nr. 5. Die Intensität der schräg aus der Antikathodenfläche austretenden Röntgenstrahlen ist geringer als die der in normaler Richtung austretenden Strahlen. Bisherige Messungen von Kaye (bei 10 kV) ergaben für einen Austrittswinkel von  $10^\circ$  schon eine Schwächung auf 40 % der normal austretenden Strahlen. In Praxis wird die Intensitätsverringerung jedoch erst bei  $3^\circ$  merklich. Es wird daher in einer Röhre aus Glas mit W-Antikathode, deren Oberfläche unter  $45^\circ$  zur Richtung des Kathodenstrahlenbündels lag, bei 70 kV Scheitelspannung die unter verschiedenem Winkel austretende Intensität photographisch-photometrisch

gemessen unter Verwendung einer Vorrichtung (zwei rotierende, passend auf geschnittene Bleisektoren), die es erlaubt, mit ein und derselben Belichtung eine Schwärzungsskale von sechs Stufen aufzunehmen, sowie die Absorption im Film zu messen (fünf aufeinandergepackte Filme). Die für Absorption und Intensität gefundenen Werte stimmen mit den unter bestimmten Annahmen berechneten Werten befriedigend überein und zeigen, daß für ungefilterte  $\gamma$ -Strahlung erst bei einem  $\Delta \vartheta = 2^\circ$  etwa 20 % Intensitätsverlust eintreten. Aus den gefundenen Werten läßt sich die Tiefe, in der die Röntgenstrahlen entstehen, zu  $0,5 \mu$  berechnen.

Riss

**Cornelio Doelter** und **H. Hueber**. Über den Farbstoff des blauen Steinsalzes. Wiener Anz. 1928, S. 193—195, Nr. 15. [S. 223.] *K. Przibram*

**Karl Przibram**. Beiträge zur Salzverfärbung. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 223. Wiener Anz. 1928, S. 192—193, Nr. 11. Wiener Ber. 137 [2a], 409—419, 1928, Nr. 7. [S. 222.] *K. Przibram*

**O. v. Auwers** und **H. Weinoldt**. Über die Theorie der Heuslerschen Legierungen. Bemerkung zu der gleichlautenden Arbeit von A. Kussmann und B. Scharnow. ZS. f. Phys. 51, 754—756, 1928, Nr. 9/10.

**A. Kussmann** und **B. Scharnow**. Notiz zu obiger Bemerkung. Ebenda S. 757—758. *Schee*

**P. Debye**. Einige Bemerkungen zur Magnetisierung bei tiefer Temperatur. Ann. d. Phys. (4) 81, 1154—1160, 1926, Nr. 25. [S. 288.] *Sewert*

**Ludwig Bergmann** und **Günter Holzlöhner**. Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen an dünnen Drähten von verschiedenem Leitvermögen. Ann. d. Phys. (4) 87, 653—676, 1928, Nr. 25. Die Verff. untersuchen experimentell die Änderung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen, wenn diese an dünnen, nicht ferromagnetischen Drähten von verschiedenem elektrischen Leitvermögen entlanglaufen. Die Untersuchungen wurden angestellt an Drähten aus Kupfer, Messing, Aluminium, Neusilber, Manganin und Konstantan in den Stärken von 0,04 bis 0,3 mm. Als Sendendrähten ungedämpfte Röhrensender, die Frequenzen von  $7,5 \cdot 10^7$  ( $\lambda = 400$  cm) und  $17,44 \cdot 10^7$  ( $\lambda = 172$  cm) lieferten. Die Messungen wurden so vorgenommen, daß an einem Lechersystem, bestehend aus den dünnen Drähten, die Wellenlängen der stehenden Wellen gemessen und diese mit der Wellenlänge  $\lambda_1$  verglichen wurden, die gleichzeitig an einem zweiten Lechersystem, bestehend aus Kupfdrahten von 1,5 mm Durchmesser, gemessen wurde. Die beobachteten Wellenlängendifferenzen  $\lambda_1 - \lambda$  wurden mit den errechneten Werten verglichen, die sich aus den Theorien von Mie und Mercier ergeben. Es wurde durchweg eine gute Übereinstimmung zwischen Versuch und Theorie gefunden. Die Differenz der Wellenlängen in Luft und an den Drähten oder, was dasselbe ist, die Differenz der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Wellen in Luft und an Drähten ist um so größer, je kleiner der Drahtdurchmesser, je kleiner das elektrische Leitvermögen und je kleiner die benutzte Frequenz ist. Im theoretischen Teil der Arbeit wird gezeigt, daß sich die von Mercier aufgestellte Formel für die Differenz der Wellenlängen in Luft und an Drähten auch aus der allgemeinen Theorie von Mie herleiten läßt, wenn man hier die vereinfachende Annahme eines guten Leiter macht.

Bergmann

**J. M. Schulgin.** Der Wehnelt-Unterbrecher als Generator elektromagnetischer Schwingungen. Phys. ZS. 29, 724—726, 1928, Nr. 20. Legt an einen Wehneltunterbrecher an ein Gleichstromnetz, jedoch entgegen der Gleichrichterwirkung das Platin als Kathode, so entsteht an letzterer eine Art Lichtbogen, der zur starken Erwärmung der Kathode und damit zu deren Zerstörung führt. Verringert man sofort nach dem Auftreten des „Lichtbogens“ die Stromstärke des Kreises durch Erhöhung des Vorschaltwiderstandes und legt an den Wehneltunterbrecher einen Schwingungskreis, so treten in diesem ständige Schwingungen auf, deren Frequenz sich mit der Eigenfrequenz des Schwingungskreises ändert. Man kann den Wehneltunterbrecher daher als einfachen Schwingungsgenerator verwenden. Krönert.

**J. I. Bashenoff.** Supplementary Note to abbreviated method for calculating the inductance of irregular plane polygons of round wire. Proc. Inst. Radio Eng. 16, 1553—1558, 1928, Nr. 11. Scheel.

**R. Ernst Frankenberger.** Die anomale Dispersion einer Silikatlösung zwischen 50 und 60 cm Wellenlänge. Ann. d. Phys. (4) 82, 394—412, 1927, Nr. 3. [S. 255.] Killat.

**A. Hoyt Taylor and L. C. Young.** Studies of high-frequency radio wave propagation. Proc. Inst. Radio Eng. 16, 561—578, 1928, Nr. 5. In der Arbeit werden Versuche über das Auftreten von Doppelzeichen, die rund um die Welt verlaufen sind, und von solchen, die einen kürzeren Weg zurückgelegt haben, beschrieben. Es wird eine Methode angegeben, nach der die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Doppelzeichen vorausgesagt werden kann, und es wird weiter versucht, die Entstehung der Doppelzeichen der zweiten Art durch Reflexionen in der Atmosphäre vorhandenen ionisierten Schichten zu erklären. (Aus Zeitschriftenschau des Telegraphentechnischen Reichsamts, Ref. Bäumler.) Scheel.

**H. T. Friis.** Oscillographic observations on the direction of propagation, and fading of short waves. Proc. Inst. Radio Eng. 16, 658—665, 1928, Nr. 5. Der Weg der kurzen Wellen liegt gewöhnlich, aber nicht immer, in der senkrechten Ebene durch Sender und Empfänger. Der Richtempfang hängt von der Bestimmung der Richtung am Empfangsort ab. Man erhält keine guten Ergebnisse, wenn die Dämmerungszone in dem Wellenweg liegt. Der Winkel zwischen der Erde und dem Wege der Kurzwellen ändert sich außerordentlich. Die Änderungen dieses Winkels sind viel größer als die Änderungen des Ausbreitungswinkels in der Horizontalebene. Die Beobachtungen bestätigen die Ansicht, daß der Schwund durch Welleninterferenz hervorgerufen wird. Die Untersuchungsmethode und die aufgenommenen Oszillogramme werden beschrieben. (Aus Zeitschriftenschau des Telegraphentechnischen Reichsamts, Ref. Bäumler.) Scheel.

**J. R. Englund.** The short wave limit of vacuum tube oscillators. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 914—927, 1927, Nr. 11. Der Verf. untersucht verschiedene Senderschaltungen mit normalen Rückkopplungsschaltungen auf ihre Wirksamkeit als Kurzwellensender. Er findet, daß die Grenze der kürzesten, erreichbaren Wellen bei gewöhnlichen handelsüblichen Röhren zwischen 3,5 und 1,5 m liegt, je nach Röhrentyp. Schaltungen unter Benutzung von zwei symmetrisch zu den Anoden- und Gitterkreisen angeordneten Röhren sind besser geeignet als solche mit nur einer Röhre. Mittels einer Spezialröhre, die

je zwei Anoden, Gitter und Heizfäden im gleichen Röhrenkolben vereinigt, kann als kürzeste Wellenlänge eine solche von 1,05 m erzielt werden. Für praktische Zwecke ist diese Welle jedoch nicht brauchbar. Mit einer kleinen Energieröhrchen die von der gewöhnlichen Konstruktion nicht besonders abweicht, war es möglich bei einer Wellenlänge von 3,5 m technisch zu arbeiten. — Die Apparatur zur Messung der Wellenlänge mit Anwendung auf die Messung von Selbstinduktion und Kapazität wird besprochen.

A. Schäfer

**Ferdinand Eppen.** Über Beobachtungen regelmäßiger Schwankungen erscheinungen im Zusammenhang mit Schwankungen der Sendefrequenz bei kurzen Wellen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 31, 151—152, Nr. 5. Es wird durch oszillographische Aufnahmen gezeigt, daß regelmäßige Schwunderscheinungen (Fading), wie sie häufig beim Kurzwellenempfang beobachtet werden, im engsten Zusammenhang mit periodischen, sehr geringen Schwankungen der Sendefrequenz stehen.

Seeger

**E. V. Appleton.** On the Diurnal Variation of Ultra-Short Wireless Transmission. Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 155—161, Nr. 2. Es wird eine Deutung der zeitlichen Schwankungen der drahtlosen Übertragung mit Wellen unterhalb 200 m Wellenlänge gegeben, welche darauf hindeutet, daß die maximale Dichte der freien Elektronen pro Kubikzentimeter in der ionisierten Schicht der oberen Atmosphäre in der Größenordnung  $10^6$  bis  $10^7$  cm<sup>-3</sup> liegt.

Seeger

**Robert C. Colwell.** Fading curves along a meridian. Proc. Inst. Radio Eng. 16, 1570—1573, 1928, Nr. 11.

Seeger

**J. A. Ratcliffe and M. A. F. Barnett.** On the Attenuation of Wireless Signals in Short Distance Overland Transmission. Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 288—303, 1926, Nr. 3.

Güntherschuh

**A. Esau.** Die Vergrößerung des Empfangsbereiches bei Doppelrahmen und Doppelkardioidenanordnungen durch Goniometrie. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 30, 141—151, 1927, Nr. 5. Es werden Empfangsanordnungen beschrieben, die entweder aus Rahmen- oder Kardioidensystemen bestehen, bei denen durch die Anwendung von Goniometern in den Teilsystemen und im Hauptsystem erreicht wird, daß die Empfangsmöglichkeit nicht wie bisher auf die durch die Standlinie der Antennen gegebene Richtung eingeschränkt ist, sondern aus dem Winkelraum von 360°, d. h. aus allen Richtungen ohne eine Verschlechterung der Störungsfreiheit ermöglicht wird. Die notwendige Bedingung hierfür ist, daß das Verhältnis (Antennenabstand/Wellenlänge) konstant gewählt wird.

Seeger

**A. Grossley and R. M. Page.** A new method for determining the efficiency of vacuum-tube circuits. Proc. Inst. Radio Eng. 16, 1375—1380, 1928, Nr. 10. Es wird ein Verfahren zur Ermittlung der von einer Röhre gegebenen Wechselstromleistung angegeben, welches bei Nieder- und Hochfrequenz und insbesondere bei luftgekühlten Senderöhren anwendbar ist. Methode besteht in der Anbringung eines Oberflächenthermoelements auf Glaswand der Röhre. Die Temperatur des Röhrenkolbens wird zunächst an einem schwingender Röhre festgestellt und gleichzeitig die Anodengleichstromleistung gemessen. Dann werden die Schwingungen im Röhrenkreis unterbrochen, so daß die Anodengleichstromleistung geändert, bis der gleiche Thermoelementausschlag wieder erreicht ist.

eicht ist. Die Differenz der beiden gemessenen Leistungen ergibt die abgegebene Schwingfrequenzleistung. Als Thermoelement gelangt ein flaches bandförmiges Exemplar zur Verwendung in Verbindung mit einem Millivoltmeter, dessen Emmen für etwaige vom Thermoelement aufgenommene hochfrequente Schwingungen, die die Messungen falschen könnten, durch einen Papierkondensator mit  $1 \mu F$  Kapazität überbrückt sind. *Sewig.*

**Fredrick Emmons Terman.** Some principles of grid-leak grid-condenser detection. Proc. Inst. Radio Eng. **16**, 1384—1397, 1928, Nr. 10. Die bei der Gleichrichtung mit einer Röhre mit Kondensator und parallel geschaltetem Widerstand im Gitterkreis (Audionschaltung) auftretenden Vorgänge werden auf die einer Ersatzschaltung zurückgeführt, welche die Impedanz des Gitterkondensators in Reihe mit dem dynamischen Gitterwiderstand enthält. Die Wirkung einer auf das Audion aufgedrückten Wechselspannung kann in bezug auf den gleichgerichteten Gitterstrom im Ersatzschema durch Einführung einer fiktiven Spannung dargestellt werden, die durch die aufgedrückte Schwingung und durch eine einzige Röhrenkonstante bestimmt ist, die sogenannte Spannungsstante. Der durch diese fiktive Spannung über der Impedanz des Gitterkondensators bewirkte Spannungsabfall ist gleich der Änderung der Gitterspannung durch die Detektorwirkung. Es wird eine Brückenmethode zur Messung sämtlicher Konstanten des Detektors angegeben. Ferner wird der Einfluß des Aufbaues von Gitterkondensator und Ableitungswiderstand besprochen. *Sewig.*

**R. Harrison.** Piezo-electric oscillator circuits with four-electrode tubes. Proc. Inst. Radio Eng. **16**, 1455—1470, 1928, Nr. 11. Zwei neue piezoelektrische Quarzoszillatoren, die als Röhre eine Gitterschutznetzröhre verwenden, werden beschrieben. Eine Oszillatorschaltung arbeitet mit elektromechanischer Rückkopplung durch den Kristall selbst; der Kristall besitzt zwei Paare von Elektroden, von denen die Elektroden auf der einen Kristallfläche mit der Kathode, die Elektrode mit dem Gitter, die vierte Elektrode mit der Anode verbunden sind; die Schutznetzelektrode erhält eine positive Vorspannung, die gleich einem Bruchteil der Anodenspannung ist. Der Hauptvorteil dieser Anordnung gegenüber der älteren Pierceschen Anordnung ist konstantere Frequenz, größere Stabilität und bei niedrigen Frequenzen größere Energie. Der andere Oszillator benutzt einen mit nur zwei Elektroden versehenen Kristall in der Schaltung zwischen Anode und Gitter. Die Rückkopplung besorgt in dieser Schaltung die Röhrenkapazität zwischen Gitter und Kathode. Auch diese Schaltung ist sehr stabil und gibt größere Energie bei niedrigeren Frequenzen. Beide Schaltungen werden insbesondere dann mit Vorteil benutzt, wenn die nur durch Biegungsschwingungen in natürlichen tiefen Frequenzen des Quarzstabes angeregt werden sollen.

*A. Scheibe.*

**W. M. Terry.** The dependence of the frequency of quartz piezoelectric oscillators upon circuit constants. Proc. Inst. Radio Eng. **1486**—1506, 1928, Nr. 11. Der Verf. behandelt den Quarzoszillator als ein System gekoppelter Kreise, von denen einer durch den Quarzresonator gebildet wird. Die mathematische Theorie des Quarzoszillators wird für folgende Schaltungen abgeleitet: im Anodenkreis der Röhre liegt ein Schwingungskreis oder eine Selbstinduktion oder ein Widerstand, der Quarzkristall liegt entweder zwischen Gitter und Anode oder zwischen Gitter und Kathode. Die Bedingungen für das Entstehen der Schwingungen, die Abhängigkeit der Frequenz von Resonanz, Kopplung, Röhrenkonstanten werden besprochen. Es ergibt sich unter anderem, daß die Schwingungen am kräftigsten sind, wenn die Frequenz

des Anodenschwingungskreises fast gleich der Eigenfrequenz des Quarzes ist die Abweichung der resultierenden Frequenz von der Quarzeigenfrequenz dann jedoch größer. Für Zwecke höchster Frequenzkonstanz ist die Schaltung mit Widerstand allein im Anodenkreis vorzuziehen. Um einen Quarzoszillator als Frequenznormal benutzen zu können, ist es notwendig, den Quarzkristall nur in Verbindung mit der gleichen Röhre, demselben Schwingungskreis unter denselben Bedingungen zu verwenden, unter denen er geeicht worden ist.

A. Schei

**Martin Wald.** Ein neues System für Wechselstrommehrfachtelegraphie. Elektr. Nachr.-Techn. 5, 391—398, 1928, Nr. 10. Es werden zwei frequenzselektive Relais verwendet, bei denen die festen Spulen mit einer bestimmten Ortsfrequenz erregt werden. Durch die in jedem Relais vorhandene Drehspule fließt der ankommende Fernstrom. Die Erregerströme sind in beiden Relais um  $90^\circ$  phasenverschoben, die Drehspulen in Serie geschaltet. Sämtliche Relaiskontakte liegen im gleichen Stromkreis. Es wird die Berechnung der Zungebewegung der Relais wiedergegeben. Für jede Trägerfrequenz wird eine Doppelrelaisanordnung ohne Siebketten verwendet. Der minimale Abstand der Trägerfrequenzen beträgt 50 bis 60 Hertz. Die Versuche wurden auf einer Linie der österreichischen Telegraphenverwaltung angestellt.

Kröne

**Ch. Wisspeintner.** Die Kettenleiter in der Unterlagerungstelegraphie. Elektr. Nachr.-Techn. 5, 382—390, 1928, Nr. 10. Es werden die Bedingungen aufgestellt, die bei den Kettenleitern der Unterlagerungstelegraphie zu erfüllt sind, um die Mitsprechdämpfung nicht unter den zulässigen Wert zu verkleinern. Bei der Viererkondensatorkette ist eine paarweise Übereinstimmung der Kondensatoren auf etwa  $1\%$  erforderlich. Bei Fernsprechzweidrahtleitungen ist zur Vermeidung der Selbsterregung bei tiefen Frequenzen eine Abänderung der Kondensatorketten oder der üblichen Zweidrahtverstärker erforderlich. werden besondere Maßnahmen für die Abzweigung innerhalb eines Verstärkerfeldes angegeben.

Kröne

**Albrecht Forstmann.** Bemerkung zu der Arbeit von B. D. H. Tellege „Endverstärkerprobleme“. Jahrb. d. drahl. Telegr. 32, 93, 1928, Nr. 1. **Erwin Meyer.** Über eine einfache Methode der automatischen Klammereanalyse und der Messung der Nichtlinearität von Kohlemikrofonen. Elektr. Nachr.-Techn. 5, 398—403, 1928, Nr. 10. [S. 217.] *Albe*

**Boll.** Die Wirkung von Erdschluß- und Ausgleichspulen auf die gegenseitige Beeinflussung von Leitungen. Elektrot. ZS. 49, 1640—1648, 1928, Nr. 45. Es wird eine graphische und eine rechnerische Methode angegeben für die Ermittlung der von einer erdgeschlossenen Leitung auf eine parallel laufende, gesunde Leitung übertragenen Spannungsverlagerung bei verschiedenen Betriebszuständen. Die graphische Methode gestattet eine rasche Übersicht über die gefährlichen Resonanzfälle, während die Rechnung die genaue Berücksichtigung der Dämpfung ermöglicht.

Sch

**Ad. Lindemann.** Die Regulierung der Umdrehungsgeschwindigkeit von Hauptstrommotoren. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 59, 314—320, 1928, Nr. 7.

**P. W. Willians.** Low-frequency interval transformers. Journ. Inst. Electr. Eng. 64, 1065—1088, 1926, Nr. 358.

Sch

**J. C. Hopper.** Organic Insulating Materials. Properties of an Ideal substance. Effect of Increasing Voltages. Impregnation Problems. the Acidity Question. Electrician 96, 258—259, 1926, Nr. 2494. Verff. bringt allgemeine Bemerkungen über die Anforderungen, die an ein „ideales“ isoliermaterial zu stellen sind, besonders mit Hinblick auf Feuchtigkeit, Absorption von Wasser und Luftblasen. Dabei werden zahlreiche Literaturstellen angeführt. *Sewig.*

**F. Sauerbruch und W. O. Schumann.** Über elektrische Felder in der Umgebung lebender Wesen. ZS. f. techn. Phys. 9, 96—98, 1928, Nr. 3. Die Verff. gingen aus von der Frage, ob in der Umgebung lebender Wesen elektromagnetische Wirkungen festzustellen seien, die mit dem Lebensprozeß zusammenhängen. Trotz Verwendung eines höchstempfindlichen Verstärkers (Gesamtsteilheit 0,34 A/Volt), der auf ein kompensierte Saitengalvanometer (1 mm-Skale =  $10^{-6}$  A) wirkte, und von Aufnahmespulen von 100 000 Windungen mit Permalloykernen waren solche Wirkungen nicht nachzuweisen. Dagegen war der Versuch, elektrische Felder festzustellen, erfolgreich. An das Gitter des ersten Rohres wurde eine Platte angeschlossen, die isoliert in das Innere eines großen Faradaykäfigs eingeführt wurde. Dieser Platte wurde das zu beobachtende Objekt genähert, z. B. eine bewegte Hand oder ein atmender Brustkorb. Die Wirkungen waren noch bei 2 m Abstand deutlich. Der Faradaykäfig wurde auf Gitterpotential gebracht, das Gitter über einen Widerstand von 5 Megohm mit einer Vorspannung von minus 2 Volt an die Kathode angeschlossen. Fehlerquellen (Erschütterung, Kontaktspannungen, Reibung der Haut an der Kleidung oder an der Luft) wurden ausgeschlossen. Die entstehenden Ladungen entstammten anscheinend physiologischen Prozessen; bei Bewegung einer Hand z. B. saßen sie nur auf dem Unterarm, wo die Bewegungsmuskeln liegen, und zwar ziemlich oberflächlich, da sie durch Wasserbenetzung entfernt werden konnten. Ähnliches wurde auch bei Kaninchen beobachtet, besonders wenn sie durch Strychnin Krämpfe bekommen hatten. Die beigegebenen Photogramme zeigen, daß die Ladungen oszillativer Natur sind; es scheinen darin Frequenzen zwischen etwa 1 und einigen 100 Hertz vertreten zu sein. *M. Gildemeister.*

**W. O. Schumann.** Über elektrische Felder physiologischen Ursprungs. ZS. f. techn. Phys. 9, 315—321, 1928, Nr. 9. Die im vorstehenden Referat besprochenen Untersuchungen wurden mit verbesserter Methodik fortgesetzt. Die bei der Betätigung lebender Wesen in ihrer Umgebung auftretenden elektrischen Felder wurden mit zwei verschiedenen Verstärkerschaltungen aufgenommen: 1. mit drei Rohren in Widerstandskapazitätskopplung und Gitterableitung an allen Rohren, 2. mit einem Zweirohrverstärker in Gegenschaltung, d. h. es waren die Kopplungskondensatoren zwischen den Rohren entfernt und durch gegen geschaltete Akkumulatorbatterien ersetzt, welche den Spannungsabfall im Anodenwiderstand des vorhergehenden Rohres kompensierten und die nötige negative Gittervorspannung des folgenden Rohres erzwangen. Das erste Gitter wurde nicht zum Heizfaden abgeleitet. Registrierinstrument war ein Saitengalvanometer mit kompensiertem Dauerstrom. Bei 15 Hertz waren beide Schaltungen etwa gleich empfindlich, während höhere Frequenzen in Schaltung 1 stärker auftraten, bei 100 Hertz etwa siebenmal stärker und bei noch höheren Frequenzen (die aber vom Galvanometer nicht mehr richtig abgebildet wurden) bis 33 mal stärker. Vielfach variierte Versuche führten zu der Folgerung, daß bei den beobachteten schnellen Wirkungen (wie sie z. B. bei Fingerbewegung auftraten) nicht mechanische Bewegungen von zeitlich unveränderten Ladungen

im Spiele sind, sondern daß dabei rasche Ladungs- bzw. Spannungsänderungen auftreten. Anschließend wurde eine alte Beobachtung von Heydweiller (1902) bestätigt, daß nämlich nach starken Muskelbewegungen relativ langsam verschwindende Ladungen von 80 bis 100 Volt auftreten können. Sie sind wahrscheinlich als eine sehr komplizierte Summenwirkung aufzufassen, zu der die eingangs erwähnten Erscheinungen als die Elementarprozesse anzusehen sind.

M. Gildemeister

**P. Lasareff und P. Pavlov.** Über die Anwendung des Nernstschen Gesetzes der Reizung auf die hemmende Wirkung der Nerven. ZS f. Phys. 51, 842—843, 1928, Nr. 11/12. In der vorliegenden Arbeit haben die Verff. nachgewiesen, daß das Nernstsche Quadratwurzelgesetz der Erregung ( $a/\sqrt{N} = \text{Konst}$ ,  $a$  Amplitude und  $N$  Periodenzahl des Stromes) nicht nur für die erregenden Nerven, sondern auch für die hemmende Wirkung des Nervus vagus auf die Herzmuskeln gilt.

Scheele

## 6. Optik aller Wellenlängen.

**Ernst A. Pohle and Walter S. Huxford.** The measurement of ultra-violet rays. Science (N. S.) 68, 404, 1928, Nr. 1765. Erwiderung auf eine Kritik der Arbeit der Verff. durch Glasser. Prioritätsfragen.

Sewig

**R. M. Langer.** A modification of the Michelson interferometer. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 134—136, 1928, Nr. 2. Verf. beschreibt eine Anordnung, die dazu bestimmt ist, die halb versilberte planparallele Glasplatte des Michelsoninterferometers zu vertreten. Sie besteht darin, daß zwei rechtwinklige Prismen — die sehr genau gleich sein müssen — an ihren Hypotenusenflächen mit Canada balsam verklebt werden, nachdem die eine der Flächen halb versilbert worden ist. Die Herstellung und Justierung wird genau beschrieben. Die Anordnung hat verschiedene Vorteile, so das Wegfallen der Kompensationsplatte, größere Lichtstärke, Schutz der Silberschicht und das Fehlen falscher Bilder. Tomaschek

**A. Piccard und E. Stahel.** Über die bei den neueren Wiederholungen des Michelsonexperiments erreichten Genauigkeiten. Helv. Phys. Acta 1, 362—368, 1928, Nr. 5. Die Verff. diskutieren die Genauigkeit der mit den bisherigen Ausführungsformen des Michelsonversuches erreichten Ergebnisse. Die genauesten Resultate lassen sich nach der Methode von Kennedy Ellinworth erzielen, welche die Einstellung zweier Felder auf Helligkeitsgleichheit benutzt. Es wird hierbei eine Meßgenauigkeit von etwa  $\frac{1}{500}$  Streifenbreite für eine Ablesung erreicht. Die Verff. zeigen, daß auch die von ihnen angewandte photographische Methode bei genügend guter Optik diese Genauigkeit erzielen läßt. Sie besitzt außerdem den Vorteil, eine schnellere Rotationsgeschwindigkeit des Apparats und dadurch größere Unabhängigkeit von Temperaturschwankungen zu erlauben. Es wird ferner darauf hingewiesen, daß bei den Millerschen Versuchen die Möglichkeit eines psychologischen Fehlers sehr groß ist. Tomaschek

**Hantaro Nagaoka and Tadao Mishima.** Interferometric Constant Deviations of Prism. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 156—157, 1926, Nr. 4. Ein Prisma mit konstanter Ablenkung wird so in zwei Teile zerschnitten, daß der Lichtstrahl nach der totalen Reflexion im Innern des Prismas den ersten Teil senkrecht zur Oberfläche

läßt und senkrecht in die Fläche des zweiten Teiles, dessen Prismenwinkel  $30^\circ$  trägt, eintritt. Die beiden einander zugewendeten Flächen werden halbdurchlässig mit Kathodenstrahlen versilbert und durch drei kleine zwischengestellte Barzstückchen im gewünschten Abstand gehalten. Auf diese Weise ist mit dem Verlegungsprisma gleichzeitig ein Fabry-Perot-Etalon vereint. Die Interferenzröhren dieses Interferometerprismas mit konstanter Ablenkung sind lichtstark und lassen sich bequem mit denen einer Lummer-Gehrcke-Platte oder eines Aufengitters kreuzen.

L. Janicki.

**Hans Schulz.** Bemerkungen über Dispersionsprismen. ZS. f. Feinmech. 194—195, 1926, Nr. 19. Sind die Brechungsindizes und die Zerstreuungswerte der Gläser bekannt, die zur Herstellung eines drei- oder fünfteiligen Dispersionsprismas dienen sollen, so kann man durch eine einfache Konstruktion die brechenden Winkel und annähernd auch die Dispersion bestimmen. Die Genauigkeit ist für die meisten Zwecke hinreichend.

H. R. Schulz.

**on et Eugène Bloch.** Lentilles achromatiques pour l'ultraviolet. Rev. d'Opt. 6, 31—33, 1927, Nr. 1. Zum Ersatz der ultraviolett-durchlässigen Quarz-Flußspat-Achromaten haben die Verff. ein Quarz-Wasser-System entwickelt, welches für verschiedene Zwecke, bei denen es nicht auf höchste Farbenfeinheit ankommt, z. B. zur Projektion einer Lichtquelle auf den Spalt eines Spektrographen, gut brauchbar sein sollen. Versuche und Rechnung haben gezeigt, daß das System Quarz—Wasser zwar nicht so vollendet in bezug auf chromatische Korrektion sein kann, wie die Quarz-Flußspat-Kombination, aber immerhin die durch den Quarz allein hervorgerufene chromatische Aberration auf den 10<sup>e</sup>-ten Teil herabdrücken kann.

Sewig.

**Arnulf.** Étude de quelques dispositifs simples pour la mise en évidence des défauts d'homogénéité dans le verre d'optique. Rev. Opt. 6, 2—20, 1927, Nr. 1. Inhomogenitäten in optischen Gläsern können in zwei extreme Gruppen unterteilt werden. Die eine umfaßt Fehler kleiner Ausdehnung, vom Typ der sogenannten „Fäden“, die im allgemeinen leicht zu sehen und wenig schädlich sind; die andere umfaßt allmählich von Ort zu Ort fortbreitende Änderungen des Brechungsindex der Glasmasse, deren Einfluß auf die Abbildung meistens verhängnisvoll ist und die schwer sichtbar zu machen sind. Zur Sichtbarmachung und Lokalisierung solcher Störungen werden vier Methoden beschrieben: 1. Die Interferenzmethode, die im Falle der „Fäden“ unempfindlich ist, aber allmähliche Änderungen des Brechungsindex gut aufzeigt. Ihre Einführung in die Praxis dürfte an experimentellen Schwierigkeiten scheitern. Die Projektionsmethode. Von einer punktförmigen Lichtquelle wird ein Strahlengang durch die zu untersuchende Platte hindurch auf eine Mattscheibe geworfen. Dabei zeigen sich Inhomogenitäten in mehr oder weniger komplizierten Figuren, in deren Form und Färbung auch die Dispersion eine Rolle spielen kann. Durch möglichst große Entfernung der Mattscheibe vom zu untersuchenden Stück kann man die Empfindlichkeit vergrößern. Mittels einer stereoskopischen Anordnung können die Defekte lokalisiert werden und Oberflächenstörungen von solchen im Innern unterschieden werden. Die Empfindlichkeit ist groß für „Fäden“, für kleinere Störungen in derselben Größenordnung wie bei der Interferenzmethode und der von Foucault. 3. Wird eine visuelle Methode ohne Schirm und 4. die Foucaultsche Methode beschrieben. Bei 3. dürfte die Notwendigkeit der Akkommodation, bei 4. die Notwendigkeit sehr sauber geschliffener und polierter Präparate entscheidig sein.

Sewig.

**Max Petersen.** A note on the use of the concave grating in an astigmatic mounting. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 229—230, 1926, Nr. 2. Die Konkavgitter besitzt in der Rowlandschen Aufstellung zwei astigmatische Brennpunkte. Der innere Brennpunkt liegt in der Spalteinheit, der äußere auf dem Schnittpunkt der Kollimatorachse mit der Tangentialebene zur Plattenmitte. Der äußere Brennpunkt wird bei Vergleichsspektren verwendet; ein hier gespannter horizontaler Draht läßt in den Linien des Vergleichsspektrums eine scharfe Lücke erscheinen. Wird in höheren Ordnungen beobachtet, wo das Überlagern der verschiedenen Ordnungen stört, so ist der äußere Brennpunkt weiter vom Spalt entfernt als die Linse, die die Lichtquelle auf den Spalt wirft. Die horizontale Draht wird in einer solchen Entfernung zur bikonvexen Projektionslinse aus Quarz gestellt, daß sein virtuelles Bild an die Stelle des äußeren Brennpunktes fällt. Wegen der Dispersion des Quarzes ist diese Stelle für die verschiedenen Wellenlängen verschieden, so daß die scharfen Lücken in den Spektrallinien nicht für die Wellenlängen auftreten, für die das virtuelle Bild im äußeren Brennpunkt liegt, während für andere Wellenlängenbereiche die Lücken unscharf sind. So ist es für die gewählte Ordnung zu erreichen, daß die Linien dieser Ordnung scharfe Lücken haben, die Linien anderer Ordnungen aber unscharf sind. Zugleich sind diese Lymangeister als solche zu erkennen.

L. Janicek

**Heinrich Rausch von Traubenberg und S. Levy.** Über ein Polariskop zur Bestimmung schwacher Polarisierungen. Phys. ZS. **27**, 763—764, 1926, Nr. 23. Der Apparat, der bei kleinen Polarisationsgraden auch die Schwingungsebene zu bestimmen gestattet, besteht im wesentlichen aus Nicol, Lupe und Quarzkeil. Bei kleinem Polarisationsgrad und bei geringer Lichtintensität wird die Akkommodation auf das Interferenzbild schwierig, das Auge akkommodiert auf deutlichere Objekte, wie etwa Blenden. Da bewegliche Objekte die Aufmerksamkeit auf sich lenken, bewirkt ein Wackeln des Keiles Erleichterung der Akkommodation. Der Keil ist durch einen photographischen Auslöser und durch Führung in einem Schlitten beweglich gemacht.

Knippelmeyer

**H. Mark.** Entstehung und Wesen der Röntgenstrahlen und ihre Wirkungsweise bei der Untersuchung der Kristallstruktur. ZS. f. Metallkde. **20**, 346—350, 1928, Nr. 10. Im Rahmen der Tagung, die von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde veranstaltet wurde, kamen in einer Reihe von Vorträgen die Anwendungsmöglichkeiten der Röntgenstrahlen für die Metallforschung zur Sprache. In dem vorliegenden Referat behandelt Verf. in leicht verständlicher Form die Grundlagen der Kristallröntgenforschung, wobei er die wesentlichen Unterschiede zwischen röntgenographischen und rein optischen Methoden in markanter Form herausarbeitet.

R. Jaeger

**R. Berthold.** Die Einrichtungen zur Feinstrukturuntersuchung mit Röntgenstrahlen. ZS. f. Metallkde. **20**, 350—358, 1928, Nr. 10. (Vgl. vorhergehendes Referat.) Der Autor berührt zunächst die Frage der zweckmäßigen Strahlenqualität für Feinstrukturuntersuchungen und wendet sich dann daran, aus den physikalischen Forderungen heraus entwickelten Röntgeneinrichtungen für Feinstrukturuntersuchungen zu. Als Röhren kommen in Betracht die nicht evakuierte, meist metallische Ionenröhre mit auswechselbarer Anode, die an einer Pumpe liegt, die evakuierte, abgeschmolzene Glühkathodenröhre und die an einer Pumpe liegende meist metallische Glühkathodenröhre mit auswechselbarer Anode. Zweckmäßige Verwendung, Belastbarkeit, Betriebs- und Anschaffungskosten werden zusammenhängend diskutiert. Die verschiedenen Hochspannungserzeu-

erden mit ihren charakteristischen Merkmalen kurz beschrieben. Darauf kommen besonders zur Sprache die Anschaffungs- und Betriebskosten, Strahlen- und Hochspannungsgefahr und die Aufnahmekammern a) für unbewegte Kristalle (Laue); b) für bewegte Kristalle (Bragg, Seemann und Schiebold); c) für ulverförmiges und vielkristallines Material (Debye-Scherrer und Hull); d) für organische Faserstoffe und Metalle auf Kristallitlage (Polanyi); e) Universalkammern; f) Kammern zur Untersuchung von Materialien bei verschiedenen Temperaturen.

R. Jaeger.

**K. Herrmann.** Verfahren der Diagrammauswertung. ZS. f. Metallkde. 0, 359—362, 1928, Nr. 10. (Vgl. die beiden vorhergehenden Referate.) Verf. gibt in sehr eindringlicher Darstellung die wesentlichen Züge der Röntgenigrammauswertung. Die geometrischen und mathematischen Grundlagen werden erwähnt, besonders wird aber auf die praktischen graphischen Auswertungsverfahren hingewiesen, wie Nomogramm, Indizierungsgerät, gnomonisches Lineal usw. Den Schluß des Referats bildet ein Beispiel der Raumgruppenbestimmung.

R. Jaeger.

**R. Glocker und L. Graf.** Strahlungsmessungen an Röntgenröhren bei Hochfrequenzbetrieb. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 38, 900—904, 1928, Nr. 5. Eine gasfreie Hochfrequenzröhre wird abwechselnd an einen Röntgentransformator mit geschlossenem Eisenkern und an den Erbeschsen Hochfrequenzapparat angelegt. Beide Apparate werden mit sinusförmigem Wechselstrom von 50 Volt gespeist. Es wird untersucht, ob die Röhre unter beiden Betriebsbedingungen qualitativ oder quantitativ verschiedene Strahlung liefert, sowie ob die Strahlungsausbeute verschieden groß ist. Da eine photometrische Bestimmung der Intensität des Spektrums wegen des zu starken Abbrandes der Funkenstrecke in der Expositionszeit nicht möglich war, wurde die ionometrische Sekundärstrahlenanalyse zur Messung herangezogen. Sie ergab bei Filtrierung mit 0,3 mm Al weder der Qualität noch der Intensität nach einen Unterschied. Die ungefilterte Strahlung enthielt bei Hochfrequenzbetrieb etwas mehr langwellige Strahlen. In oszillographischen Untersuchungen zeigte sich, daß der Höchstwert der einzelnen sehr kurzen Stromstöße das 30- bis 40fache der am Milliamperemeter angezeigten mittleren Stromstärke beträgt. Die Dauer dieser Stromstöße beträgt  $1/10000$  und  $1/20000$  Sekunden. Aus den Oszillogrammen läßt sich die wahre Stromstärke nur ungenährt schätzen, da die Auflösung des Oszillographen zu klein ist, um die Form der Stromstöße zu ermitteln. Ihr Auftreten erklärt den Mehrverbrauch an Heizstrom (4,8 gegen 3,3 Amp. am Transformator), sowie die früheren Angaben von Rosenthal (1896), daß bei Ionenröhren die Strahlenausbeute bei Hochfrequenzbetrieb größer ist (Zusammenhang zwischen Stromstärke und Vakuum). Zur genauen Bestimmung der mittleren Stromstärke wurde die Antikathodenwärmekalorimetrisch gemessen. Die Temperaturerhöhung des Ölbades (im Dewargefäß), in das ein mit der Antikathode verbundener, mit vier Längsrissen verhinderter Kupferstab eintauchte, war bei Hochfrequenz- und Transformatorbetrieb eteris paribus die gleiche (innerhalb 10 % Fehlerbreite). Eine größere Strahlenausbeute liefert somit der Hochfrequenzbetrieb bei gasfreien Röhren nicht. Dagegen sind das geringe Gewicht, die leichte Transportierbarkeit, Materialsparnis und die Ungefährlichkeit im Falle einer Leitungsberührung Vorteile der Apparatur.

Risse.

**Internationale Röntgeneinheit.** Strahlentherapie 30, 602—603, 1928, Nr. 3. Auf dem II. Internationalen Radiologenkongreß in Stockholm wurde als internationale Einheit der Röntgenstrahlung „r“ die Röntgenstrahlmenge fest-

gesetzt, „die bei voller Ausnutzung der sekundären Elektronen und unter Vermeidung der Wandwirkungen in der Ionisationskammer in 1 ccm atmosphärischer Luft bei 0° C und 76 cm Quecksilberdruck eine solche Leitfähigkeit bewirkt, daß eine Ladung von einer elektrostatischen Einheit bei Sättigungsstrom gemessen wird“. Die praktisch verwendeten Meßinstrumente sollen „Dosismesser“ heißen. Ihre Konstanz ist mit  $\gamma$ -Strahlung zu prüfen, wobei die Messung stets unter den gleichen Bedingungen auszuführen ist. Jede Dosisangabe ist unvollständig ohne Angabe der Strahlungsqualität in HWS oder  $\lambda_{\text{eff}}$  und dem Prozentsatz der durchgelassenen Strahlung. Ein gutes Bild der verwendeten Qualität läßt sich aus der Absorption in Standardmaterialien, der an der Röhre liegenden Scheitelspannung, der Filterung und der Art der Hochspannungsapparatur gewinnen. Die Vorschläge haben vorläufigen Charakter.

Risse

**Physikalisch-Technische Reichsanstalt.** Bekanntmachung über die Dosismessereichungen. Strahlentherapie 30, 604, 1928, Nr. 3. Es wird darauf hingewiesen, daß das internationale „r“ sich von dem bisherigen deutschen „R“ dadurch unterscheidet, daß es für 0° statt für 18° definiert ist. Die durch die Änderung der Dichte der Luft dadurch notwendig werdende Korrektur beträgt, unter Zugrundelegung eines mittleren Ausdehnungskoeffizienten von 0,003676, 1,066, womit die Angaben eines in R geeichten Dosismessers zu multiplizieren sind, um „r“ zu erhalten. Ab 1. Dezember 1928 werden die Werte auf den Eichscheinen der Reichsanstalt nur noch in „r“ angegeben.

Risse

**Karel Gawalowski.** Vergleich der französischen und deutschen R-Einheit für die in der Dermatologie angewendeten Strahlungen und Filter. Strahlentherapie 30, 575—578, 1928, Nr. 3. Vergleichsmessungen zwischen dem Solomonschen Ionometer mit ungeschütztem Zuleitungskabel und den Angaben des Siemens-Dosismesser am Patienten unter therapeutischen Bedingungen ergaben für die HED (bei 23 cm Abstand und 6 × 6 cm Feld) bei Messung in französischen R das 2,65fache des in deutschen R gemessenen Wertes (für 145 kV, 0 bis 4 mm Al), bei Wasserphantommessungen für dieselbe Spannung und Filterung das 2,46- bis 2,56fache. Für Filterung mit 0,5 mm Zn + 1 mm Al fand sich der 2,48- bzw. 2,52fache Wert. Die zur Erzeugung des Erythems erforderlichen R-Zahlen steigen mit zunehmender Filterung an.

Risse

**B. Rajewsky.** Die Fragen der Dosimetrie von Röntgenstrahlen. Strahlentherapie 30, 555—566, 1928, Nr. 3. Verf. empfiehlt als Normalmeßgerät zu dosimetrischen Zwecken sein Universalelektrioskop, dessen Meßsystem ein Fadenelektrioskop und dessen Wände aus vier Schichten (Pb, Cu, Al, Luftmasse) bestehen. Als Einsätze dienen ein Absorptionskollimator zu Absorptionsmessungen, ein Intensitätskollimator zur Messung der Röhrentensität und eine kleine  $\lambda$ -unabhängige Kugelkammer zur Dosismessung. Die Eichung erfolgt durch zwei doppelwandige, mit einer schwachen Radiumlösung gefüllte Halbkugeln, die auf die kleine Ionisationskammer passen. Die sehr weichen Röntgenstrahlen werden mit einer besonderen Kammer mit 0,001 cm dickem Cellophanfenster, die äußeren ultravioletten Strahlen mit der früher beschriebenen Ionenkammer, sehr große Intensitäten unter Einschaltung einer zusätzlichen Kapazität gemessen. Die Empfindlichkeitskontrolle erfolgt durch ein Radiumpräparat. Mit diesem Instrument bestimmte Verf. bei praktisch homogener Strahlung zwischen 95 und 220 kV und Filterungen von 0,1 Cu + 1 Al bis 1,3 Cu + 1,0 Al HWS den Wert von  $\mu$  für Kupfer und gewann daraus für die Beziehung von  $\lambda_{\text{eff}}$  zur Spannung bzw. zu  $\lambda_0$  bei pulsierender Gleichspannung:  $\lambda_{\text{eff}} = 26,5/\text{kV}$  bzw.  $= 2,25 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{R}$ .

für konstante Gleichspannung:  $\lambda_{\text{eff.}} = 25,0 \text{ kV}$  bzw.  $= 2,0 \cdot \lambda_0$ . Die Beziehungen gelten nur für Verwendung von Cu und für nicht abnorme Röhrenwände. Ferner wurden Rückstreuungsmessungen ausgeführt, die zeigten, daß nach Überschreiten einer bestimmten Wasserschichtdicke eine „Sättigung“ der Rückstreuung erreicht wird. Diese Sättigungsschichtdicke ist von der Strahlenqualität, ausgedrückt in HWS, linear abhängig. Der Einfluß dieser Abhängigkeit auf Messungen im Wasserphantom wird wiedergegeben. Endlich wird eine Flachkammer aus Bernstein mit Ausbildung des Bodens als Elektrode (Durchmesser 20 mm, Luftschichtdicke 0,8 mm) und schattenlosem Kammerträger beschrieben, die die wahre Oberflächenintensität zu messen gestattet.

Risse.

**B. Rajewsky.** Standardisierung in der Röntgenmeßtechnik. Fortschr. d. Geb. d. Röntgenstr. 38, 883—887, 1928, Nr. 5. Verf. sieht die Festsetzung der R-Einheit als eine vorläufige an. An der Definition wird die Verquickung des Begriffes der von vielerlei Faktoren abhängigen „Dosis“ mit dem einer „absoluten“ Energiemenge bemängelt. Im Anschluß daran wird eine Zusammenstellung der in der Röntgenmeßtechnik auftretenden physikalischen Größen gegeben und dem Vorschlage Duanes, die Einheit als Intensität festzulegen, der Vorzug vor dem anderen, sie an die gesamte Strahlungsenergie zu knüpfen, gegeben. Für die Meßtechnik empfiehlt Verf. als normale Kleinkammer eine kugelförmige,  $\lambda$ -unabhängige Ionisationskammer von 15 mm Durchmesser und 0,5 mm Wandstärke (Bakelit mit Glockerscher Luftmasse, Preßkohle) mit kugelförmiger Innenelektrode aus Luftmasse, die so zu dimensionieren ist, daß der Luftraum gerade 1 cm<sup>3</sup> beträgt, und mit röntgenschattenfreiem Kammerträger. Eichung durch schwache Radiumlösung, die in zwei hohlen Halbkugeln die Kammer konzentrisch umgibt. Da sich diese Art der Eichung mit Radium bewährt hat, schlägt Verf. vor, als physikalische Einheit der Strahlungsenergie die Energie zu wählen, die unter festgesetzten Bedingungen von 1 g Radiumelement ausgestrahlt wird. Bei normalen Temperatur - Druck - Luftbedingungen erzeugt diese Strahlungsenergie bei voller Ausnutzung der ausgelösten Elektronen eine gewisse Anzahl elektrostatischer Einheiten in 1 ccm Luft. Umrechnung in R und Erg wird damit leicht möglich. Endlich werden einige wichtige Punkte der Eichbedingungen (Kammerstellung, Stielstrahlung, Auswahl des Strahlenbündels, Kammerlage zur Oberfläche des Wasserphantoms) erörtert und ihre Festlegung bei Normalisierung der Meßtechnik gefordert.

Risse.

**Robert Jaeger.** Beitrag zur Frage der Normung der kleinen Ionisationskammer. Strahlentherapie 30, 567—574, 1928, Nr. 3. Es wird untersucht, wie weit Kleinkammern aus gepreßtem Kohle-Metall-Pulver (Siemens) sich serienweise in genügender Gleichförmigkeit herstellen lassen. Mit Hilfe einer Preßform und passenden Stempels wird stets dieselbe Menge Pulvers auf 0,5 mm Wandstärke gepreßt. Die gemessenen Ionisationsströme ergaben bei zehn Kammern Abweichungen vom Mittel um + 3,1 bzw. — 4,6 % bei 80 kV ungefiltert, um + 0,6 bzw. — 1,6 % bei 150 kV, 0,5 mm Cu.  $\lambda$ -Unabhängigkeit besteht bis 100 kV, 2 mm Al (entsprechend einer HWS von 0,1 mm Cu). Eine graphische Darstellung der Abhängigkeit der Ionisationsstromstärke von der Kammerwanddicke bei Strahlungen von 30 kV ungefiltert bis 120 kV, 0,1 mm Cu und darüber wird gegeben, sowie der Ionisationsverlust infolge Wandabsorption dargestellt. Als Vorteil der ganz aus leitendem Material hergestellten Kammer wird das Fehlen schlecht leitender Stellen, wie sie an dem Innenbelag anderer Kammern bisweilen vorkommen, gerechnet. Endlich wird die Richtungsabhängigkeit der Fingerhutkammer und der störende Einfluß des Kammerträgers erörtert. Es wird eine

Kugelkammer mit röntgenschattenfreier Zuführung (Al-Drähte und Ceresin isolation) beschrieben und ihr Röntgenbild in Luft und Wasser wiedergegeben. Zu einer Normung kann erst dann geschritten werden, wenn die Eignung der vorgeschlagenen Kammertypen zu Messungen von Rückstreuung und Dose verteilung nachgewiesen ist.

Risse

**F. Dannmeyer.** Eine verfeinerte Methode zur Auswertung von Röntgenaufnahmen. (Ein Vorschlag zur exakten physikalischen Auswertung der photographischen Negative zu diagnostischen Zwecken.) Vorläufige Mitteilung Strahlentherapie 30, 584—593, 1928, Nr. 3. Vorschlag, geeignete Röntgenbilder mit dem Koch-Goosschen Mikrophotometer auszuwerten (z. B. zur Verfolgung von Frakturheilungen oder der Ausheilung rachitischer Knochenveränderungen).

Risse

**V. A. Vitka.** On the Type of Apparatus for X-ray Photography. Journ. of applied Phys. Moskau 4, 3—12, 1927, Nr. 4. (Russisch mit englischer Inhaltsangabe.) Bei der Konstruktion von Röntgenapparaten wurde bisher das Hauptaugenmerk auf die möglichste Steigerung der Röhrenstromstärke gerichtet. Auf die Form der Strom- und Spannungskurve wurde weniger geachtet, trotzdem diese Faktoren für den Wirkungsgrad der Apparate von Wichtigkeit sind. Vergleich auf Grund von Vergleichen verschiedener Apparate zu folgenden Schlüsseln:

1. Für photographische Aufnahmen bestimmte Apparate sollten für konstante Spannung eingerichtet sein.
2. Solche mit Dreiphasengleichrichtern sollten nur mit Ventilröhren ausgerüstet werden.
3. Apparate mit konstanter Spannung ermöglichen eine bessere Röhrenausnutzung, indem sie nutzlose Beanspruchungen vermeiden.
4. Die Versuche bestätigen nicht eine theoretisch ermittelte Überlegenheit der üblichen mechanischen Gleichrichter über Ventilröhren.

Behnker

**D. Coster et J.-A. Prins.** Examen des liquides aux rayons X par la méthode du „cristal tournant“. Journ. de phys. et le Radium 9, 153—155, 1928, Nr. 5. Zur Untersuchung schweratomiger Flüssigkeiten ist die Durchstrahlung nach der Kristallpulvermethode wegen der zu starken Absorption der Strahlung ungeeignet. Um bei solchen die „Drehkristallmethode“ anwenden zu können, wurde, da die Flüssigkeitsoberfläche horizontal festliegen muß, eine Metallröntgenröhre konstruiert, die um eine durch die Flüssigkeitsoberfläche gehende horizontale Achse drehbar ist; die Verbindung zur Pumpe ist mittels eines Schlitfes durch die Achse geführt. Mit dieser Anordnung wurden Aufnahmen an einer Quecksilberoberfläche gemacht. Diese zeigen drei amorphe Bänder, deren erste schon von Raman und Sogani beobachtet worden ist. Eine Aufnahme unter kleinem Einfallswinkel zeigt, daß die Intensität in der Nähe des direkten Strahles sehr gering ist.

Kulenkampf

**J. D. Bernal.** A universal x-ray photogoniometer. Journ. scient. instr. 4, 273—284, 1927, Nr. 9; Part II, ebenda 5, 241—250, 281—290, 1928, Nr. 8 u. 9. Der erste Teil der Abhandlung bringt zunächst eine allgemeine Übersicht über die Probleme der Kristallstrukturbestimmung und die verschiedenen röntgenographischen Methoden: Laue-, Drehkristall- und Pulvermethode mit photographischer Registrierung, sowie zur Bestimmung von Intensitäten das Ionisationspektrometer für Drehkristall- oder Kristallpulveruntersuchung. Eingehend besprochen wird sodann die Drehkristallmethode und die Ewaldsche Methode des reziproken Gitters zur Auswertung der Drehdiagramme. In einer schönen tabellarischen Übersicht sind die verschiedenen Methoden nach ihrer Brauchbarkeit und Genauigkeit für die verschiedenen Ziele der Strukturuntersuchungen zu-

immengestellt. Um die drei photographisch arbeitenden Methoden in einem Instrument zu vereinigen, ist das Universalphotogoniometer konstruiert worden. Es im zweiten Teile eingehend an Hand zahlreicher photographischer Illustrationen beschrieben wird; leider fehlen Konstruktionszeichnungen, so daß auch Einzelheiten schwer zu erkennen sind. Das Instrument bringt prinzipiell nichts Neues, sondern zeichnet sich nur durch sorgfältige Konstruktion aller Teile und weitgehende Auswechselbarkeit von Einzelteilen, sowie verschiedene Einzelmöglichkeiten aus. Der Spaltträger ist auf einem festen Spektrometerarm radial mit Schlitteinführung verschiebbar; an ihm können verschiedene Spalte der Lochblenden angebracht und in jeder Richtung exakt justiert werden. Die Spektrometerachse trägt einen Goniometerkopf mit zwei horizontalen Schlittenführungen und einem Paar von Kreisbögen zur beliebigen Einstellung des Kristalls; zur Drehung bzw. Schwenkung der Achse ist ein kräftiges Uhrwerk im Fuß des Instruments eingebaut. Der Plattenhalter ist auf einem beweglichen Spektrometerarm mit Schlitteinführung und Mikrometerschraube radial verschiebbar und ebenfalls mit zahlreichen Einrichtungen zur exakten Justierung versehen. Im Plattenhalter ist ferner ein Fernrohr (bzw. Mikroskop) zur Justierung des Kristalls angebracht. Eine anschließende „Theorie des Instruments“ behandelt 1. die Breite und Divergenz des einfallenden Strahlenbündels und den Einfluß auf die Schärfe der Interferenzen, d. h. das Auflösungsvermögen, 2. die Justierung des Strahlenbündels senkrecht zur Drehachse, 3. die Ansprüche, die an die Drehachse zu stellen sind, sowie an die Zentrierung des Kristalls und 4. die Ansprüche, die an den Plattenhalter und seine Justierung zu stellen sind bzw. an eine statt dessen auf das Instrument zu setzende zylindrische Filmkamera. Die Verwendung des Instruments soll in einem angekündigten dritten Teil der Arbeit behandelt werden.

Kulenkampff.

**Ludwig Bergmann und Günther Holzlöhner.** Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen an dünnen Drähten von verschiedenem Leitvermögen. Ann. d. Phys. (4) 87, 653–676, 1928, Nr. 21. S. 242.] Bergmann.

**R. Frankenberger.** Die anomale Dispersion einer Silikatlösung zwischen 50 und 60 cm Wellenlänge. Ann. d. Phys. (4) 82, 394–412, 1927, Nr. 3. Die nach der Methode der Lecherschen Drähte ausgeführten Experimente zur Ermittlung der Absorption und des Brechungsexponenten des Wassers für elektrische Wellen im Gebiet einer von Weichmann gefundenen Bande anomaler Dispersion, zwischen 52 und 58 cm, zeigten die folgenden Resultate. Die Bande anomaler Dispersion tritt in reinem Wasser nicht auf. Eine sehr verdünnte Lösung von  $\text{NaHSiO}_3$  ( $1,5 \cdot 10^{-4}$  norm.) in Wasser zeigt in untersuchten Bereich anomale Dispersion, die auch nach wochenlangem Stehenlassen der Lösung genau reproduzierbar war. Die Bande kann in 3 Teile unterteilt werden, die sich durch die bekannte Dispersionsformel der Optik darstellen lassen. Die Größenordnung der Absorptionskoeffizienten stimmt mit den aus der Dispersionskurve berechneten Werte überein. Killat.

**R. Ladenburg.** Anomale Dispersion an elektrisch erregtem Wasserstoff, Helium, Neon und Quecksilber. (Nach gemeinsamen Versuchen mit H. Kopfermann und Agathe Carst.) Phys. ZS. 27, 789–790, 1926, Nr. 23. [Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.] Bei ähnlichen Erregungsbedingungen, wie den von Paschen und von Meissner bei ihren Absorptionsversuchen an leuchtendem He und Ne benutzten, wurde

mittels der Methode der horizontalen Interferenzstreifen die anomale Dispersion von elektrisch erregtem He, Ne, Hg, H gemessen. Schon bei einer Stromdichte von weniger als 1 Milliamp. tritt der Effekt an einigen auf metastabile Termen zurückzuführenden Linien auf. Zunächst steigt die anomale Dispersion mit wachsendem Strom an, strebt dann aber einem Sättigungswert zu. Bei bestimmtem Gasdruck ist der Effekt maximal; er wächst also nicht gleichmäßig mit wachsendem Druck. Die Übergangswahrscheinlichkeit des ersten Quantensprungs einer Serie übertrifft die der höheren Glieder wesentlich; bei schwachem Strom sind die metastabilen Zustände weit zahlreicher als die instabilen; die Zahl der letzteren nimmt aber mit wachsendem Strom stärker zu als die der ersteren, bis sich schließlich ein Gleichgewichtszustand ausbildet. Bei diesem ist die Zahl der Atomzustände wesentlich durch die Quantengewichte bestimmt.

Kill

**Jean Thibaud.** Indice de réfraction du verre pour les rayons X grande longueur d'onde. C. R. 187, 219–221, 1928, Nr. 4. Angenäherte Bestimmungen aus dem Grenzwinkel der Totalreflexion an einem auf Glas geteilten Gitter. Die Messungen für verschiedene Wellenlängen wurden in eleganter Weise direkt mit dem Gitterspektrographen ausgeführt: die Intensität einer Linie im Spektrum wird Null, wenn der Einfallswinkel der Strahlung den entsprechenden Grenzwinkel überschreitet. Genaue Bestimmungen sind deshalb nicht möglich, weil der Intensitätsabfall allmählich erfolgt, und zwar ist der Übergangsbereich um so größer (bis  $3,25^\circ$ ), je langwelliger die Strahlung. Wegen der gleichsinnig zunehmenden Absorption der Strahlung ist dies zu erwarten und in Übereinstimmung mit der Dispersionstheorie absorbierender Medien. Für die Wellenlängen 20, 44,9, 54,9 und 65 Å.-E. ergaben sich die Grenzwinkel zu angenähert 3,1, 5,1, 6,1 und  $7,8 \cdot 10^{-2}$ , also in Übereinstimmung mit der Dispersionstheorie proportional der Wellenlänge. Die Absolutwerte jedoch sind nur etwa die Hälfte der theoretisch berechneten.

Kulenkampf

**W. R. C. Coode Adams.** The Refractive Index of Quartz. Proc. Roy. Soc. London (A) 121, 476–477, 1928, Nr. 787. Die Abhängigkeit des Brechungsexponenten  $n$  von der Wellenlänge  $\lambda$  Å.-E. lässt sich für Quarz und den extraordinaire Strahl durch den Ausdruck:

$$n^2 = 3,561\,255\,7 + \frac{0,008\,446\,14}{\lambda^2 - 0,012\,749\,3} + \frac{0,002\,761\,18}{\lambda^2 - 0,000\,974} + \frac{127,2}{\lambda^2 - 108}$$

darstellen, der für 18 Linien im Sichtbaren und im Ultravioletten geprüft wurde und gute Übereinstimmung ergab. Bei der Ableitung der Formel wurden dieselben Eigenfrequenzen und dieselben ultraroten Refraktionskonstanten wie für den ordinarischen Strahl genommen, in der sich bestätigenden Voraussetzung, daß dieser sehr kleinen Einfluß ausübe.

Kauffmann

**A. Rüttenauer.** Bestimmung des Reflexionsvermögens von Metallen und Reflektoren für ultraviolette Strahlen mittels Cadmiumzelle und Elektrometer. Strahlentherapie 30, 579–583, 1928, Nr. 3. Mit Hilfe einer Cadmiumzelle, deren maximale Empfindlichkeit durch Filterung mit 1,0 mm Uviolglas und 2,5 mm Vitalglas auf einen schmalen Bereich um  $\lambda = 295 \text{ m}\mu$  beschränkt wurde, wird das prozentuale Reflexionsvermögen von Eisen, Nickel, Beryll, Cadmium und Quecksilber für dieses  $\lambda$  bestimmt und mit dem bekannten Reflexionsvermögen von hochglanzpoliertem Zink verglichen. Es zeigt sich, daß Leichtmetalle und Zn, ferner Cd und Hg ein sehr gutes Reflexionsvermögen (zwischen 70 und 80 %), Fe, Ni, Mn ein mittleres (zwischen 40 und 50 %), c

delmetalle ein schlechtes Reflexionsvermögen haben. Entscheidend für die Stärke der Reflexion ist offenbar die Zugehörigkeit zu bestimmten Gruppen des periodischen Systems, nicht das Atomgewicht des Stoffes. Für die praktische Verwendbarkeit kommt außerdem die Politurfähigkeit des Materials in Betracht, sowie seine Witterungs- und Hitzebeständigkeit. Diese Eigenschaften besitzen, bei einem Reflexionsvermögen von 50 bzw. 60 %, Nirostastahl und chromierte leche.

Risse.

**Maurice de Broglie.** Remarque sur la structure fine de l'effet Compton. C. R. 187, 697, 1928, Nr. 17. Verf. knüpft in seiner Bemerkung an die Arbeit von George Davis an (Phys. Rev. 1928, September), der drei Komponenten der veränderten Comptonlinie fand. Ist seine theoretische Begründung richtig, so ergeben sich einige Folgerungen, unter anderem für das Auftreten von Streuorgängen bei dem Überschreiten einer Absorptionskante.

R. Jaeger.

**A. Gehrecke und E. Lau.** Verschärfte Interferenzen. ZS. f. techn. Phys. 8, 57—159, 1927, Nr. 4. Um das Auflösungsvermögen der Interferenzspektroskopie zu steigern, wird ein neuer Weg angegeben, der zur Konstruktion von „Multiplex-Interferenz-Spektroskopen“ führt. Stellt man zwei, aus je zwei rechtwinkligen Prismen gebildete Glaswürfel hintereinander auf, so kann man die von jedem einzelnen ausgehenden Herschelschen Streifen, wenn die Dicken der Luftschichten in beiden Würfeln gleich sind, so justieren, daß die Maxima des einen Würfels genau auf die Maxima des anderen fallen. Hierbei tritt eine Verschärfung der Interferenzerscheinung auf, die ihren Grund darin hat, daß jeder einzelne Strahl, der aus dem einen Würfel austritt, im zweiten Würfel ein Bündel von Vielfach reflektierten Strahlen bildet, daß, wenn in einem Würfel  $p$  Vielfache aus einem Strahl entstehen,  $p^2$  Vielfache den zweiten Würfel verlassen, so daß also die Zahl der interferierenden Strahlen eine starke Zunahme erfährt. Dieses Verfahren kann auf Gitter, Fabry-Perot-Platten usw. übertragen werden. Die durch das Kreuzen von Interferenzstreifen entstehenden Interferenzpunkte ergeben ein größeres Auflösungsvermögen, als jedes einzelne System für sich hat. Stellt man zwei passende Fabry-Perot-Etalons verschiedener Dicke hintereinander auf, so kann man nicht nur das Auflösungsvermögen, sondern auch das Dispersionsgebiet erheblich steigern.

L. Janicki.

**J. Cabannes.** Un nouveau phénomène d'optique: les battements qui se produisent des molécules anisotropes en rotation et vibration diffusent de la lumière visible ou ultraviolette. C. R. 186, 1201—1202, 1928, Nr. 18. Die Arbeit behandelt theoretisch den Ramaneffekt. Verf. weist darauf hin, daß er diesen bereits im Jahre 1924 vorausgesagt habe, und daß der Effekt identisch sei mit den „battements optiques“, die er seit jener Zeit vergebens am Gase nachzuweisen versucht habe. Seinen Mißerfolg erklärt er damit, daß das gestreute Licht in Gasen unter normalen Bedingungen zu schwach sei. Ist  $N$  die Frequenz des einfallenden Lichtes, so wird infolge der Rotation des das Licht ersterreichenden anisotropen Moleküls bzw. infolge der harmonischen Schwingung eines der dem betreffenden Molekülverband angehörenden Atome die Amplitude des gestreuten Lichtes sich mit einer Frequenz  $2n$  ändern, wo  $n$  die Frequenz der Rotation des Moleküls bzw. der harmonischen Schwingung des Molekülatoms ist. Das gestreute Licht wird also dargestellt durch

$$[A + a \cos 2\pi(2n)t] \cos 2\pi N t$$

$$= A \cos 2\pi N t + \frac{a}{2} \cos 2\pi(N + 2n)t + \frac{a}{2} \cos 2\pi(N - 2n)t.$$

Dies weist auf das Vorhandensein sowohl von nach Rot (Raman) als auch von nach Violett verschobener Strahlung hin. Da  $n = \frac{m h}{4\pi^2 K}$  ( $m = 1, 2, 3, \dots$ ) wo  $K$  das molekulare Trägheitsmoment und  $h$  die Plancksche Konstante, so entspricht jeder einfallenden Strahlung ein ganzes Spektrum der Streustrahlung, das in enger Beziehung zum infraroten Spektrum der Flüssigkeit steht. Pichler

**H. Bethe.** Über die Theorie der Versuche von Davisson und Germer. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 9, 20—21, 1928, Nr. 2. Es wird eine Theorie der Elektronenbeugungsversuche von Davisson und Germer angedeutet; insbesondere wird die von den genannten Autoren beobachtete scheinbare Kontraktion der Oberflächenschichten eines Kristalls behandelt. Diese Kontraktion wird durch einen Brechungsindex vorgetäuscht, der dem Kristall gegenüber Elektronenwellen zukommt. Der Brechungsindex ist größer als Eins und wird hervorgerufen durch ein beschleunigendes Potential von etwa 15 Volt, welches der Nickelkristall auf die Elektronen ausübt. Beth

**H. Bethe.** Theorie der Beugung von Elektronen an Kristallen. Ann. d. Phys. (4) 87, 55—129, 1928, Nr. 17. Nach den Versuchen von Davisson und Germer sind die aus der Lage der Interferenzmaxima bei der Beugung von Elektronen an einem Kristall berechneten Wellenlängen von dem aus der de Broglieschen Theorie geforderten Wert verschieden. Die Diskrepanz verschwindet, wie Verf. zeigt, wenn man die Interferenzmaxima nach der Wellenmechanik unter Berücksichtigung des Brechungsindex (für de Brogliewellen) des Kristalls berechnet. Für Ni kann aus den beobachteten Brechungsindizes auf ein beschleunigendes Potential von 14,8 Volt geschlossen werden, welches der Kristall auf Elektronen ausübt. Die genauere Theorie für das Verhalten der de Brogliewellen innerhalb des Kristalls wird in enger Analogie zu der Ewaldschen Theorie der Röntgenreflexionen entwickelt. Das Potential der Elektronen im Kristall wird als Fourierreihe angesetzt, ebenso wird die de Brogliewelle in eine Fourierreihe aufgelöst, wobei aber noch die Wellenzahl des einfallenden Strahls im Kristall,  $k_0$ , unbestimmt bleibt. Dann müssen zwischen den Amplituden der einzelnen ebenen Wellen ebenso viele Gleichungen erfüllt sein, wie es ebene Wellen gibt, außerdem müssen noch zweifach unendlich viele Grenzbedingungen befriedigt werden. Diese Gleichungen enthalten noch die bekannte Vakuumwellenzahl  $K$  und die unbekannte Wellenzahl  $k_0$ . Wenn die beiden Amplituden der einfallenden und der reflektierten Welle als groß gegenüber denjenigen der übrigen Wellen angenommen werden, können letztere durch die beiden ersten ausgedrückt werden. Dann erhält man zwei homogene Gleichungen zwischen den Amplituden der ersteren. Das Verschwinden ihrer Determinante liefert die Dispersionsgleichung, woraus zwei Werte von  $k_0$  folgen. Durch eine Kombination zweier Lösungen mit den beiden möglichen Wellenzahlen  $k_0$  kann den Grenzbedingungen genügt werden. Aus der so gewonnenen Lösung bestimmt sich dann die genaue Größe der selektiv reflekbaren Wellenlängen, Intensität des reflektierten Strahls, sowie Auflösungs- und Reflexionsvermögen des Kristalls. Die Elektronenbeugung weicht von der Röntgenbeugung gleicher Wellenlänge in charakteristischer Weise ab, in Zusammenhang mit dem sehr geringen Durchdringungsvermögen der Elektronen. Auch die Auflösungsgesetze können unter Umständen durchbrochen werden. Das mittlere beschleunigende Potential des Kristalls auf die Elektronen wird auf rein theoretischem Wege nahezu in derselben Größe gefunden, wie es aus den Versuchen folgt. Die Beziehung zum Richardseffekt wird erläutert. Die Fourier-

oeffizienten des Potentialverlaufs werden berechnet, und mit ihrer Hilfe die numerischen Werte des Reflexions- und Auflösungsvermögens am Ni, in guter Übereinstimmung mit den Versuchsresultaten.

J. Holtsmark.

**I. N. Saha, D. S. Kothari and G. R. Toshniwal.** Negatively Modified Scattering. Nature 122, 398, 1928, Nr. 3072. Die Verff. bringen die bekannte Bandenfluoreszenz der Alkalimetalldämpfe in Zusammenhang mit dem Raman-Effekt, indem sie den Anregungsvorgang als Streuung des Lichtes auffassen, bei dem kein Elektronensprung, sondern nur eine Änderung der Molekülschwingung stattfindet. Sie weisen jedoch darauf hin, daß ein solcher zunächst als Streuung aufgefaßter Vorgang eine Mittelstellung einnimmt zwischen der reinen Streuung, bei der das streuende System nicht beteiligt ist, und der reinen Absorption.

Kulenkampff.

**P. Lukirsky.** The Compton Effect and Polarisation. Nature 122, 275—276, 1928, Nr. 3069. Sehr harte, durch 200 kV erzeugte und durch Filterung monochromatisierte Strahlung wurde unter  $90^\circ$  an Paraffin gestreut; die Zunahme der Absorberbarkeit zeigt, daß die gestreute Strahlung fast ausschließlich aus Strahlung geänderter Wellenlänge besteht. Diese wurde auf ihren Polarisationszustand untersucht, nach der Methode von Barkla durch Streuung an einem zweiten Paraffinblock. Sie ergibt sich als praktisch vollständig polarisiert; die Intensitäten  $\perp$  und  $\parallel$  zur Richtung des elektrischen Vektors wurden zu 8,18 bzw. 0,20 bestimmt. Das Ergebnis ist in Übereinstimmung mit der von Kirchner untersuchten Richtungsverteilung der Rückstoßelektronen.

Kulenkampff.

**Hans Onken.** Über den Einfluß der Temperatur auf das Röntgendiagramm des Wassers. Dissertation Hamburg 1928, 22 S. Um die zeitliche Unkonstanz der Strahlung zu eliminieren, verwendet Verf. eine Differentialmethode mit Doppelkamera (Debye-Scherrer). Die beiden unter einem Winkel von etwa  $2^\circ$  gegeneinander austretenden Röntgenstrahlen durchsetzen zwei Wasserstrahlen. Alle Unsymmetrien werden durch Vertauschungen eliminiert. Die Strahlung wurde mit einer Gleichspannungsmaschine (Koch und Sterzel) erzeugt, wobei eine Molybdänröhre mit Zirkonfilter ( $0,05\text{ g ZrO}_2$  pro Quadratzentimeter) und eine Kupferröhre mit 0,02 mm starker Nickelfolie verwendet wurden. Die Lagen der Intensitätsmaxima sind in folgender Übersicht zusammengestellt.

Wasser-temperatur $^{\circ}\text{C}$	Ring-durchmesser mm (Mittel)	Ablenkungs-winkel	Wasser-temperatur $^{\circ}\text{C}$	Ring-durchmesser mm (Mittel)	Ablenkungs-winkel
{— 4	15,83	12,96°	{+ 20	16,32	13,36°
{+ 20	16,25	13,30	{+ 40	16,15	13,22
{— 4	15,83	12,96	{— 4	18,04	14,77
{+ 20	16,05	13,13	{+ 40	18,86	15,43
{+ 40	16,36	13,38	{+ 20	18,99	15,53
{+ 70	16,68	13,64	{+ 70	19,43	15,90
{+ 40	16,41	13,43	{+ 20	18,47	15,11
{+ 70	16,75	13,71	{+ 40	18,43	15,09

Die Zunahme des Ablenkungswinkels beträgt also zwischen — 40 bis + 70° C bei Mo-Strahlung mehr als 5 %, bei Cu-Strahlung mehr als 7 %. Verf. hält den Effekt für eine Äußerung der mit steigender Temperatur zunehmenden Depolymerisation des Wassers.

R. Jaeger.

**F. Holweck.** Production et absorption des rayons *K* de l'aluminium. C. R. 186, 1203—1205, 1928, Nr. 18. Die Strahlung einer mit niedriger Spannung (1,6 bis 3 kV) betriebenen Röntgenröhre mit Al-Antikathode wurde durch Al gefiltert. Da der *K*-Absorptionsprung des Al sehr groß ist, ist schon bei verhältnismäßig geringer Filterung diese Strahlung gut homogen (*K*-Strahlung des Al), wie daraus zu schließen ist, daß Änderungen der Filterung oder der Spannung die Absorbierbarkeit in Al oder Luft nicht merklich beeinflussen. Mit dieser Strahlung (Wellenlänge etwa 8 Å) wurde der Massenabsorptionskoeffizient  $\mu/\rho$  in Al zu 550, in Luft zu 1300 und in Cellophan zu 1100 bestimmt. Durch Kombination mit anderweitig bekannten Werten läßt sich daraus der *K*-Absorptionsprung des Al zu etwa 13, für O und N zu etwa 14 berechnen.

Kulenkampff.

**G. Goldhaber.** Azimutale Härte- und Intensitätsverteilung der Streustrahlung von sehr harten Röntgenstrahlen in einem niedrigen atomigen Streuer. Strahlentherapie 30, 544—554, 1928, Nr. 3. Als Streukörper diente ein Reagenzglas voll Wasser, das im Mittelpunkt eines Teilkreises angeordnet war, auf dem eine Ionisationskammer bewegt werden konnte, als Meßinstrument ein Elektrometer. Die Empfindlichkeit der Kammer ließ sich durch Füllung mit  $C_2H_5Br$ , die des Elektrometers durch Annähern einer Platten-elektrode steigern. Der Selbstablauf mußte durch einen variierbaren  $\alpha$ -Strahler kompensiert werden, um die schwachen Streuintensitäten genau messen zu können. Wird die von einer W-Antikathode bei  $160 \text{ kV}_{\text{eff}}$ . 3 mA und 2 mm Cu ausgehende Primärstrahlung, welche nach mehrfacher Ausblendung auf den Streukörper fällt, nach Härte und Intensität mit der unter 45, 90 und  $135^\circ$  gestreuten Strahlung verglichen, so ergibt sich bei absorptionsanalytischer Messung der Strahlenqualität für  $\Delta 45^\circ$  und  $90^\circ$  eine bedeutend größere Zunahme der Wellenlänge der gestreuten Strahlung, als nach der Comptonschen Formel zu erwarten wäre. Für  $\Delta 135^\circ$  hingegen stimmen die errechneten und gefundenen Werte wieder überein. Die Intensitätsverteilung rund um den Streukörper (10 bis  $160^\circ$ ) entspricht der Comptonschen Verteilung. Die Schlüsse, die sich für die Qualitätsverteilung in einem ausgedehnten Streukörper ergeben, werden erörtert. Risse.

**R. de Mallemann.** Théorie moléculaire de la polarisation rotatoire magnétique. Calcul de la constante de Verdet. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 295—315, 1926, Nr. 10. Druckfehlerberichtigung ebenda S. 368, Nr. 12.

**G. Gianfranceschi.** On the law of radiation. Nature 118, 302, 1926, Nr. 2965. Güntherschulze.

**I. S. Bowen and S. B. Ingram.** Wave-length standards in the extreme ultra-violet spectra of carbon, nitrogen, oxygen and aluminum. Phys. Rev. (2) 28, 444—448, 1926, Nr. 3. Bowen und Millikan hatten O- und N-Linien zwischen 600 und 2000 Å als Standardlinien gemessen und als Bezugslinien die starken Al-Linien zwischen  $\lambda 1850$  und  $\lambda 2000$  benutzt. Da aber die Al-Linien sich als nicht genau genug herausgestellt haben, haben die Verff. eine Neubestimmung der Spektrallinien von C, N, O und Al im Gebiet zwischen  $\lambda 599$  und  $\lambda 1990$  ausgeführt. Hohe Ordnungen des extremen Ultravioletts wurden direkt mit den Eisenlinien der ersten Ordnung verglichen. Die Genauigkeit der Messungen wird zu 0,01 bis 0,04 Å angegeben. Zwei  $p\pi'$ -Gruppen von C<sub>III</sub> und N<sub>IV</sub> konnten in ihre sechs Komponenten aufgelöst werden. Das Verhältnis der Triplettabstände  $p_1p_2$  und  $p_2p_3$  nähert sich mit steigendem Atomgewicht dem von der Landéschen Regel geforderten Wert 2. L. Janicki

**Jean Lecomte.** *Le spectre infrarouge.* 468 S. Édité par la Société „Journal de Physique“. Paris, les Presses Universitaires de France, 1928. (Rec. d. conférences de document sur la phys., Vol. 14.) Das Buch gibt eine ausführliche Darstellung der bisherigen Ergebnisse der Ultrarotmessung. Es ist in folgende Kapitel eingeteilt: Historische Übersicht, Empfangsinstrumente, Zerlegung der Strahlung, Polarisations- und Dispersionsmessung, Reflexionsspektren, Absorptionsmessung von Flüssigkeiten und festen Körpern, Theoretische Folgerungen aus den Reflexionsspektren, Absorption von Gasen und Dämpfen, Emissionspektren, Elektromagnetische Theorie (Beziehungen zu den elektrischen Schwingungen), Das Ultrarot und die Astrophysik.

*Dreisch.*

**F. Rasetti.** *Sopra il calcolo dei termini  $M$  per mezzo del potenziale statistico dell' atomo.* Lincei Rend. (6) 7, 915—918, 1928, Nr. 11. Auf Grund der Fermischen Vorstellung der Elektronenhülle eines Atoms als eines vollständig entarteten, nach der Fermischen Statistik zu behandelnden Gases, die zu einem Ausdruck für das mittlere Potential im Atominnern führt, werden mittels der Schrödingerschen Wellenmechanik die  $M_s$ -Röntgenterme für Ag, Gd und U berechnet. Die entsprechenden Werte von  $\sqrt{v/R}$ , als Funktion der Ordnungszahl aufgetragen, liegen genau auf einer Geraden, der sich die experimentell gefundenen Werte für alle dazwischenliegenden Elemente sehr gut anschließen. Hierin ist eine glänzende Bestätigung des Fermischen Potentialausdrucks und somit indirekt auch der Fermischen Statistik zu erblicken.

*K. Przibram.*

**Ernst Lau.** *Die rote Wasserstofflinie in der positiven Lichtsäule.* ZS. f. Phys. 48, 824—830, 1928, Nr. 11/12. Die Wirkung einer Kombination zweier einseitig versilberter Lummer-Gehrcke-Platten wird diskutiert.  $H_\alpha$  wird mit einer derartigen Methode untersucht. Es zeigen sich erhebliche Unterschiede parallel und senkrecht zum elektrischen Felde der positiven Säule. Der Schwärzungsbstand ist parallel zum elektrischen Felde größer als senkrecht zu demselben. Weitere Unterschiede in der Feinstruktur in Abhängigkeit vom Druck werden nachgewiesen.

*Scheel.*

**L. S. Ornstein, H. C. Burger und W. Kapuscinski.** *Das Entstehen des He-Spektrums bei elektrischer Anregung.* ZS. f. Phys. 51, 34—50, 1928, Nr. 1/2. Bisherige Untersuchungen über Intensität von Spektrallinien bezogen sich hauptsächlich auf die Abhängigkeit der für jede Wellenlänge ausgestrahlten Energie von den Eigenschaften des Atoms (Zeeman-Effekt, Multipletts, Stark-Effekt). In der vorliegenden Arbeit wird versucht, die Abhängigkeit der ausgestrahlten Energie von den äußeren Bedingungen zu klären. Es wird elektrisch angeregtes Helium bei verschiedenen Drucken untersucht. Aus thermoelektrischen Messungen der Intensität (Intensität in Abhängigkeit von Stromstärke und Druck und vom Kapillardurchmesser) der Heliumlinien werden Schlüsse über den Mechanismus des Leuchtens gezogen. Es wird gezeigt, daß die Emission zur Hauptsache nicht durch Wiedervereinigung zustande kommt, sondern dem Ionisierungsleuchten zuzuschreiben ist. Neben direkter Anregung haben wir es hauptsächlich mit Atomstoß zu tun. Für die durch Elektronenstoß hervorgerufenen Übergänge gilt eine analoge Regel wie bei Übergängen durch Strahlung (Auswahlregel).

*Pressentin.*

**G. Balasse et O. Goche.** *Le spectre de la luminiscence du césum produite dans la décharge sans électrode.* Bull. de Belg. (5) 12, 621—630, 1926, Nr. 8/9. Mit Hilfe einer in einer früheren Mitteilung der Verff. beschriebenen Versuchsanordnung wird das Cäsiumspektrum bei  $170^\circ$  erzeugt und im Bereich von 2300 bis 7000 Å ausgemessen. Das erhaltene Material wird in Tabellen zu-

sammengestellt. Durch Änderung von Temperatur und Spannung gelingt es, ditz Linien, Bogen- und Funkenlinien teilweise in Serien einzuordnen. V. v. Keussler

**W. F. Meggers.** Wave-length measurements in the arc and spark spectra of hafnium. S.-A. Bur. of Stand. Journ. of Res. 1, 151—187, 1928 [Res. Paper Nr. 8.] Da die Kenntnis des Hafniumspektrums bislang noch relativ unvollkommen war — es waren ungefähr 800 Linien bekannt —, wurde der Versuch gemacht, die Messungen nach kürzeren und längeren Wellenlängen als bisher auszudehnen, die Genauigkeit der Wellenlängenmessungen auf  $\pm 0,01 \text{ Å.-E.}$  zu erhöhen und schließlich diejenigen Linien, die dem neutralen Atom ( $\text{Hf I}$ ) zugehören, zu trennen von denen des ionisierten Atoms ( $\text{Hf II}$ ). Zwei Hafniumpräparate 0,19 g  $\text{Hf OCl}_4$  und 1,4 g  $\text{Hf O}_2$  (enthaltend etwa 17%  $\text{ZrO}_2$ ) standen zur Verfügung. Das zuletzt angegebene Präparat wurde nur bei den langen Belichtungen im Infrarot benutzt. Um die beim Gebrauch von Kohle- oder Graphitelektroden störend auftretenden Cyanbanden zu vermeiden und andererseits den Verbrauch der geringen Salzmengen so ökonomisch wie möglich zu gestalten, wurden Silberelektroden — 6 mm Durchmesser — gewählt, auf die vor Beginn der Aufnahme eine kleine Menge Substanz gebracht wurde. Das Funkenspektrum erhielt man durch kondensierte Entladung zwischen Elektroden, die vorher zu Hervorbringung des Bogenspektrums gedient hatten, da für diesen Fall noch genügend Hf auf den Elektroden geblieben war. Photographiert wurde mit Konkavgitter und Quarzspektrograph. Es wurden etwa 2100 Linien ausgemessen, 600 von diesen Linien rührten aber von Verunreinigungen, unter anderem durch Zirkon und Titan her, so daß also im ganzen 1500 Hafniumlinien gemessen sind, und zwar in dem Bereich 2155,72 bis 9250,27 Å.-E. Ein Vergleich der erhaltenen Resultate mit früheren Zirkonmessungen zeigte, daß in den Zirkonaufnahmen eine ganze Reihe von Hafniumlinien enthalten ist. Ganz interessant ist die Benutzung einer Intensitätsskala, die 100 verschiedene Intensitätsstufen unterscheidet. Durch die große Intensitätsabstufung wird erreicht, daß die stärkeren Linien und besonders Differenzen zwischen Bogen und Funken mehr ins Auge fallen. Schließlich ließen sich beim Vergleich des Sonnenspektrums mit dem Hafniumspektrum die stärkeren  $\text{Hf II}$ -Linien mit schwachen Fraunhoferischen Linien identifizieren.

Pressentin

**R. A. Sawyer and C. J. Humphreys.** The 29 and 30 electron-system spectra of arsenic and selenium. Phys. Rev. (2) 32, 583—592, 1928, Nr. 4. Untersucht werden die Spektren As IV, As V, Se V und Se VI mit einem Vakuumspektrographen. Die Elemente werden in metallischer Form als Elektroden verwandt, Selen auch im Innern einer Aluminiumelektrode. Es wird der Spektralbereich von 0 bis 2900 Å.-E. auf einer Platte aufgenommen. Um Normalen auf die Aufnahmen zu bekommen, wird eine Elektrode aus Kohle hergestellt, ferner dient Wasserstoff, Aluminium und Sauerstoff als Vergleichsspektrum. Alle Linien werden in zwei oder drei Ordnungen gemessen, die erreichte Genauigkeit ist 0,05 Å.-E. Untersucht werden zunächst die Atomsysteme mit 29 Elektronen also As V und Se VI. Die gefundenen Termwerte sind genähert folgende:

As V: (4 s) $^2S_1$	505 136	Se VI: (4 s) $^2S_1$	658 994
(5 s) $^2S_1$	241 540	(5 s) $^2S_1$	325 400
(4 p) $^2P_1$	408 001	(4 p) $^2P_1$	546 232
(4 p) $^2P_2$	403 891	(4 p) $^2P_2$	540 532
(4 d) $^2D_2$	268 239	(4 d) $^2D_2$	376 164
(4 d) $^2D_3$	267 794	(4 d) $^2D_3$	375 485
(4 f) $^2F_{3,4}$	173 149		

Mangelnde Übereinstimmung der  $\Delta v$ -Werte zeigen nur die beiden Differenzen für  $(4 d)^2D$  bei As V. Zwei Linien bei 814,77 und 898,71 des Selenspektrums gehören dem Se V an. Die Richtigkeit der Einordnung geht aus der Gültigkeit des Gesetzes der regulären und der irregulären Doublets hervor. Sie wird in Tabellen belegt, die von Cu I bis Se VI reichen. Die Abschirmungskonstanten werden berechnet. Einige Unregelmäßigkeiten werden mit der Umwandlung der  $4d$ -Bahn in eine Tauchbahn in Zusammenhang gebracht. Ein Vergleich der  $(v/R)^{1/2}$ -Werte für  $(4s)^2S$  und  $(4p)^2P$  der bekannten 29-Elektronen-Spektren zusammen mit den ersten und zweiten Differenzen zeigt einen glatten Verlauf der Moseleydiagramme. In den Systemen mit 30 Elektronen werden folgende Termwerte gefunden:

As IV: $(4s\ 4p)\ ^3P_0$	...	343 400	Se V: $(4s\ 4p)\ ^3P_0$	...	500 025
$(4s\ 4p)\ ^3P_1$	...	342 250	$(4s\ 4p)\ ^3P_1$	...	498 430
$(4s\ 4p)\ ^3P_2$	...	339 720	$(4s\ 4p)\ ^3P_2$	...	494 820
$(4s\ 4d)\ ^3D_1$	...	208 615	$(4s\ 4d)\ ^3D_1$	...	332 247
$(4s\ 4d)\ ^3D_2$	...	208 485	$(4s\ 4d)\ ^3D_2$	...	332 033
$(4s\ 4d)\ ^3D_3$	...	208 279	$(4s\ 4d)\ ^3D_3$	...	331 698
$(4s\ 5s)\ ^3S_1$	...	199 087	$(4s\ 5s)\ ^3S_1$	...	302 355

Auch hier gilt das Gesetz der regulären und irregulären Doublets, wie eine Tabelle zeigt. Einzelheiten der Zuordnung werden diskutiert. Die Intervallverhältnisse von  $(4s\ 4p)\ ^3P$  und  $(4s\ 4d)\ ^3D$  nehmen innerhalb der Meßgenauigkeit vollkommen glatt mit der Kernladung von Zn I bis Se V zu. Auch die Systeme mit 30 Elektronen liefern glatte Moseleykurven. Als Ionisationspotential ergibt sich für As V: 62,4 Volt, Se VI: 81,4 Volt. Die schnelle Zunahme der  $(4p^2)\ ^3P$ -Aufspaltung der Systeme mit 30 Elektronen im Vergleich zur  $(4s\ 4p)\ ^3P$ -sowohl wie zur  $(4p)^2P$ -Aufspaltung wird gedeutet durch eine Änderung in der Kopplung der Quantenvektoren mit wachsender Kernladung.

Ritschl.

**Stefan Wolf.** Über das ultraviolette Spektrum der Radiumemanation. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 221. Wiener Anz. 1928, S. 93, Nr. 10; Wiener Ber. 137 [2a], 269—274, 1928, Nr. 5/6. Vgl. diese Ber. 9, 1559, 1928.

K. W. F. Kohlrausch.

**Franz Urbach.** Zur Theorie der Bandenform bei der Lichtabsorption und -emission fester Körper. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 225a. (Vorläufige Mitteilung.) Wiener Anz. 1928, S. 223—224, Nr. 18. Zur Deutung für die Verwaschenheit der Emissions- und Absorptionslinien fester Körper nimmt der Verf. an, daß die in Frage stehende Unschärfe von dem infolge der Wärmebewegung statistisch schwankenden Starkeffekt herrührt. Der Verf. gibt an, daß eine nähere Betrachtung unter gewissen Annahmen als Form der Bande eine Maxwell'sche Verteilungskurve ergibt, wobei die Temperaturabhängigkeit wie beim einzelnen Oszillator proportional mit  $\sqrt{T}$  bleibt. K. Wurm.

**R. de L. Kronig.** Zur Deutung der Bandenspektren. ZS. f. Phys. 46, 814—825, 1928, Nr. 11/12. Hund hatte gezeigt, daß das Ausfallen von gewissen Linien in Bandenspektren bei Molekülen mit gleichen Kernen dadurch zu erklären ist, daß die Schrödingerschen Eigenfunktionen in zwei Gruppen zerfallen, von denen die einen bei Vertauschung der Kerne unverändert bleiben (symmetrische Eigenfunktionen), während die anderen ihr Vorzeichen ändern (antisymmetrische Eigenfunktionen). Da beide Gruppen nicht miteinander kombinieren, müssen gewisse Zweige in den Banden ganz ausfallen oder es fehlt in

den Zweigen jede zweite Linie. Empirisch ist nun eine entsprechende Erscheinung auch bei Molekülen mit ungleichen Kernen, z. B.  $HgH$  festgestellt, wo die Hund'sche Erklärung versagt, da eine Vertauschung der Kerne hier nicht mehr gestattet ist. Der Verf. stellt nun die Schrödinger'sche Differentialgleichung für ein zweiatomiges Molekül auf, mittelt dabei über den Elektronenumlauf (Elektron wird durch Schwunggrad ersetzt) und diskutiert das Verhalten der Eigenfunktionen. Er findet, daß neben dem von Hund festgestellten Zerfall in zwei Gruppen bei gleichen Kernen noch ein zweiter Zerfall vorhanden ist, der auch bei ungleichen Kernen vorliegt. Die Kombinationsregeln sind so, daß bei Übergängen  $S - P$ ,  $P - D$  die zwei Untergruppen nicht miteinander kombinieren, während bei  $S - S$ ,  $P - P$  nur die Interkombinationen symmetrisch-antisymmetrisch und antisymmetrisch-symmetrisch auftreten, wodurch alle bekannten empirischen Kombinationsgesetze erfaßt werden. Die Anwendung der Störungsrechnung auf die aufgestellte Schrödinger'sche Gleichung ergibt eine Aufspaltung proportional zur elektrischen Feldstärke in  $(2j + 1)$  Terme ( $j$  Gesamtimpuls), wenn die Feldaufspaltung groß ist zur Rotationsaufspaltung, in der Grenze des sehr schwachen elektrischen Feldes ist kein linearer Effekt vorhanden, also nur die Rotationsaufspaltung mit  $2j + 1$  facher Entartung vorhanden. Im Falle des Magnetfeldes spaltet jede der  $(2j + 1)$  fach entarteten Rotationkomponenten linear mit dem Felde in  $2j + 1$  Komponenten auf.

Kratzer

**R. de L. Kronig.** Zur Deutung der Bandenspektren. II. ZS. f. Phys. 500, 347—362, 1928, Nr. 5/6. Der Verf. stellt zunächst wieder die Schrödinger'sche Differentialgleichung für das zweiatomige Molekül auf und geht von dieser zu einer Näherungsgleichung über. Er zeigt, daß bei einer Spiegelung am Schwerpunkt die Eigenfunktionen zerfallen in solche, die unverändert bleiben, und solche, die das Vorzeichen wechseln. Die Lösungen der exakten Differentialgleichung gehen aus den Näherungen stetig hervor, müssen also ebenfalls bei jedem Eigenwert in einen „geraden“ und einen „ungeraden“ Term zerfallen. Die Auswahlregel lautet dann einfach: Es kombinieren nur gerade und ungerade Terme. Bei gleichen Kernen kommt noch hinzu: Es kombinieren nur symmetrische Terme unter sich und antisymmetrische unter sich. Der Zusammenhang der exakten Differentialgleichung mit der Näherungsgleichung wird nun vom Verf. nach der Störungstheorie ausgewertet. Er gewinnt dabei die Möglichkeit, den Einfluß des Elektronenrotationszuges auf den Rotationsterm zu betrachten. Es ergibt sich für  $P$ -Terme eine mit dem Gesamtimpuls quadratische Aufspaltung [ $const. j(j+1)$ ]. Die Aufspaltung ist umgekehrt proportional zum Trägheitsmoment, also für Hydride besonders groß zu erwarten. Fällt mit dem betrachteten Termniveau ein anderes, gleichartiges (d. h. gerades oder ungerades), dessen Elektronenimpuls  $n$  um  $0, \pm 1$  verschieden, und dessen Gesamtimpuls  $j$  gleich ist, fast zusammen, so tritt im Störglied des betreffenden Eigenwertes ein kleiner Nenner auf, das Rotationsniveau ist im eigentlichen Sinne „gestört“. Da diese Möglichkeit für die unteren Schwingungszustände im Normalzustand des Moleküls ausschließen ist, kommen in diesem keine „Störungen“ vor. Andererseits muß in der Nähe jedes gestörten Terms ein gleichartiger „Störterm“ mit gleichem  $j$  und um  $0, \pm 1$  verschiedenem  $n$  liegen. Die daraus sich ergebenden Folgerungen für die Lage und Größe der Störungen sind, soweit empirisches Material vorliegt, an der Erfahrung bestätigt. Wenn für einen diskreten Schwingungszustand des Moleküls die Energie den gleichen Betrag erreicht wie für einen anderen Elektronenzustand der bereits zum kontinuierlichen Eigenwertspektrum gehört, so ist energetisch die Möglichkeit einer strahlungsfreien Dissoziation gegeben. Die Zahl der pro Zeiteinheit stattfindenden Zerfallsprozesse läßt sich im Anschluß an Wentzel

örungstheoretisch berechnen. Es ergibt sich zunächst, daß strahlungslose Übergänge nur möglich sind, wenn  $n = 0, \pm 1$ . Es stellt sich heraus, daß unter ungünstigen Umständen ein Molekül mit beträchtlicher Wahrscheinlichkeit zerfällt innerhalb einer Zeit von der Größenordnung einer Rotationsperiode. Die Rotation ist dann nicht mehr quantisiert, wohl aber die wesentlich schnellere Kernschwingung. Es liegt dann die von Henri gefundene Prädissoziation vor. Kratzer.

**A. Maslakowez.** Zur Lichtabsorption in Kristallen bei spurenweiser Anwesenheit von Fremdionen. ZS. f. Phys. 51, 696—706, 1928, Nr. 9/10. Bei der Herstellung von Phosphoren, die KCl als Grundmaterial benutzen, war sehr oft ein Absorptionsspektrum beobachtet worden, das sich dem der beigefügten Kationen der wirksamen Fremdmetalle (z. B. Tl und Pb) in störender Weise überlagerte. Dies Absorptionsspektrum hatte eine besonders ausgesprochene Bande mit einem Maximum bei  $204 \text{ m}\mu$  und eine flachere Bande zwischen 300 bis  $400 \text{ m}\mu$ . In der Dissertation von Smakula war festgestellt, daß diese störenden Banden durch einen spurenweisen Zusatz von  $\text{KNO}_3$  zum Schmelzfuß entstehen. Doch war es sehr unwahrscheinlich, daß die  $\text{NO}_3^-$ -Ionen den Schmelzprozeß unersetzt überstehen sollten. Die Arbeit von Maslakowez benutzt jetzt nunmehr die inneren Schwingungen des unbestimmten Ions im kurzweligen Ultrarot zur Identifizierung dieses Ions. Er findet zwei scharfe Absorptionsbanden bei 7,2 und  $7,8 \text{ }\mu$ , die nicht nur im KCl, sondern mit ganz unerheblichen Verschiebungen auch im KBr, KJ und in NaCl zur Beobachtung gelangen. Durch Vergleich mit dem Absorptionsspektrum dünner Schichten von  $\text{KNO}_3$  und  $\text{KNO}_2$  gelingt es ihm, das Maximum bei  $7,8 \text{ }\mu$  dem  $\text{KNO}_2$ , das bei  $7,2 \text{ }\mu$  dem  $\text{KNO}_3$  zuzuordnen. Das dem  $\text{KNO}_2$  zugehörige Maximum tritt dabei um so stärker hervor, je höher die Temperatur bei der Herstellung des Schmelzflusses war. Überraschenderweise findet er auch beim Zusatz von  $\text{KNO}_2$  stets die dem  $\text{KNO}_3$  zugehörige Bande. Es hat den Anschein, als wenn sich zwischen  $\text{KNO}_2$  und  $\text{KNO}_3$  ein Gleichgewicht einstellt. Parallel gehende Messungen im Ultravioletten machen es praktisch zur Gewißheit, daß das dort von Smakula störend beobachtete Absorptionsspektrum ebenfalls einem Gemisch von  $\text{NO}_2^-$  und  $\text{NO}_3^-$ -Ionen zuzuordnen ist. Das Ergebnis dieser Arbeit ist in zweifacher Hinsicht wichtig: 1. weiß man jetzt, welche Verunreinigung besonders vermieden werden muß, wenn man künstliche KCl-Kristalle für die Zwecke optischer Untersuchungen im Ultravioletten herstellt; 2. haben sich die Alkalihalogenide als Lösungsmittel erwiesen, die die Absorptionsspektren einiger Ionen im Ultravioletten sehr bequem auszumessen gestatten. R. W. Pohl.

**William W. Watson.** Beryllium hydride band spectra. Phys. Rev. (2) 32, 600—606, 1928, Nr. 4. Der in einer Wasserstoffatmosphäre brennende Beryllium-Drogen zeigt ein im Grünen und ein im Ultravioletten gelegenes Bandensystem. Beide Systeme werden am großen Gitter aufgenommen und analysiert. Die grünen Banden bilden eine einzige Bandengruppe ( $0-0, 1-1, 2-2$  usw.) nahe beinander liegender Kanten, entsprechend der sehr geringen Verschiedenheit der Bindung im Anfangs- und Endzustand. Das Auftreten eines  $Q$ -Zweiges und die Intensitätsverhältnisse machen einen  $^2P - ^2S$ -Übergang wahrscheinlich. Bei den ultravioletten Banden ergibt die Analyse stärkere Änderung der Bindung, daher auch das Auftreten mehrerer Bandengruppen (Sequenzen).  $Q$ -Zweige treten hier nicht auf. Eine sichere Einordnung in das Elektronenschema ist nicht möglich, da die Feinstruktur nicht aufgelöst ist. H. Kuhn.

**W. F. C. Ferguson.** The less refrangible bands in the spectrum of tin monochloride. Phys. Rev. (2) 32, 607—610, 1928, Nr. 4. Der Verf. untersucht

die ultraviolette Bandenemission von Zinnchloriddampf bei Anregung mit aktiver Stickstoff. Es erscheinen die von Jevons [Proc. Roy. Soc. London (A) 110, 363 1926] in der Entladung gefundenen vier Bandengruppen. Die beiden von Jevons analysierten, kurzwelligen Gruppen ( $\alpha$ - und  $\beta$ -Gruppe) entsprechen nach Mulliken einem  $^2S - ^2P$ -Übergang. Der Verf. führt jetzt die Analyse der beiden langwelligen Gruppen durch und ordnet sie als  $^2D - ^2P$ -Übergang in das Termschema des SnCl-Moleküls ein. Auch der Chlorisotopeneffekt ist nachweisbar, während der Zinnisotopeneffekt unterhalb der Meßgenauigkeit liegt. Entsprechende Versuche mit Zinnjodid ergeben keine wahrnehmbare Bandenemission. H. Kuhn

**W. E. Pretty.** The Swan band spectrum of carbon. Proc. Phys. Soc. 40 71—78, 1928, Nr. 3. Um über den Träger der „Swanbanden“ Aufschluß zu erhalten wird das Spektrum der Entladung in wasserstofffreiem Kohlenoxyd untersucht. Da auch bei völliger Abwesenheit der Wasserstofflinien und der CH-Banden die Swanbanden in unverminderter Intensität erscheinen, kann deren Träger keine Wasserstoffverbindung sein. Die Untersuchung des Kohlefunkens liefert das gleiche Ergebnis. Da aber nach verschiedenen vorliegenden Beobachtungen die Banden auch unter Ausschluß von Sauerstoff erscheinen, so ist offenbar Kohlenstoff allein an ihrem Zustandekommen beteiligt. Unter diesen Gesichtspunkten führt den Verf. die Diskussion der Feinstruktur zu dem Schluß, daß das C<sub>2</sub>-Molekül der Träger der Swanbanden sein muß. Für die widersprechenden Ergebnisse von Johnson (Phil. Trans. 226, 157, 1926) ergibt sich eine zwanglose Erklärung durch Berücksichtigung der Entladungsbedingungen. H. Kuhn

**Otmar Schellenberg.** Die ultravioletten Banden der Erdalkalisulfidphosphore. Ann. d. Phys. (4) 87, 677—715, 1928, Nr. 21. Es werden die Herstellungsbedingungen der ultravioletten Banden der Erdalkalisulfidphosphore untersucht, und es wird eine größere Zahl von ultravioletten Phosphoreszenzbanden vor allem bei den Calciumsulfidphosphoren gefunden. Die Metallkonzentration erweist sich besonders als wesentlich, und zwar werden bei abnehmender Metallgehalt die ultravioletten Banden intensiver bzw. treten dann überhaupt erst auf. Als Zusatz zeigen sich besonders Fluoride günstig, welche die ultravioletten Banden neben den sichtbaren stark hervortreten lassen, ohne letztere nachteilig zu beeinflussen. Variationen der Glühtemperatur und Glühdauer zeigen keinen wesentlichen Einfluß. Neu aufgefunden wird vor allem die Phosphoreszenz des Eisens in Calciumsulfid und Strontiumsulfid. Sie besteht für Ca SFe in einer blaugrünen Bande, die fast völlig mit der Cu- $\alpha$ -Bande übereinstimmt, sich aber durch die Ausleuchtungsverteilung von ihr unterscheidet und einer starken ultravioletten Emission, die aus vier Banden mit den Maxima 400, 360, 315 und 275 m $\mu$  besteht. Die Ca S-Phosphore ergaben bis zu vier ultraviolette Banden, die Sr S-Phosphore meist nur eine, in einigen Fällen zwei Banden. Bei den Ba S-Phosphoren wurde keine ultraviolette Emission beobachtet. Es ist wahrscheinlich, daß einige dieser ultravioletten Banden nur Teilbanden sichtbarer Emissionsbanden sind, wie dies für Ca SPb —  $\beta$  festgestellt werden konnte. Diese Bande ist auch bei — 190° bemerkenswert scharf. Es wird die Temperaturlage der einzelnen Banden bestimmt, für die Erregungsverteilung lassen sie jedoch nur Grenzen angeben. Für die erste ultraviolette Bande ist das erregende Licht im allgemeinen kürzerwellig als 280 m $\mu$ , für die übrigen kürzerwellig als 240 m $\mu$ . Außer den ultravioletten Banden wurden auch einige neue sichtbare Banden aufgefunden. Tomaschek

**Louis Harris.** The absorption spectrum of nitrogen dioxide. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 690—694, 1928, Nr. 9. Das Absorptionsspektrum vo

stickstoffdioxyd wird bei verschiedenen Drucken und Temperaturen aufgenommen. Das  $(NO_2)_2$ -Molekül hat zwei kontinuierliche Absorptionsgebiete im Ultravioletten, das Kantenspektrum des  $NO_2$ -Moleküls, das bisher nur im Sichtbaren untersucht worden war, wird bis etwa 2250 Å verfolgt. Die ultravioletten Banden zeigen einfache Struktur als die sichtbaren und scheinen dem Verf. für eine Analyse geeignet.

H. Kuhn.

**C. McLennan, R. Ruedy and A. C. Burton.** An Investigation of the Absorption Spectra of Water and Ice, with Reference to the Spectra of the Major Planets. Proc. Roy. Soc. London (A) 120, 296–302, 1928, Nr. 785. Das von den Planeten Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun reflektierte Sonnenlicht zeigt, daß das Fraunhofer'sche Spektrum von einer Reihe von Absorptionsbanden überlagert ist. In großen Zügen ist das Spektrum in den verschiedenen Fällen identisch und nur so weit verschieden, daß in der gegebenen Reihenfolge Intensität und Breite der Absorption bei den einzelnen Planeten wachsen. Von diesen Banden konnten bisher nicht alle identifiziert werden. Zwei konnten dem Wasserstoff, andere dem Wasserdampf zugeordnet werden, obwohl die Bandensysteme nicht vollständig auftreten. Die mit ihrer Identifizierung noch ausstehenden Banden sind eine bei  $\lambda 5430$ , eine andere bei  $\lambda 6190$  und weiterhin noch eine Doppelbande bei  $\lambda 7200$  bzw.  $\lambda 7260$ . Die Verf. stellen Versuche an über die Absorption von Wasser und Eis bei großen Schichtdicken und kommen zu dem Ergebnis, daß die im Roten gelegenen Banden der Absorption des Wassers im flüssigen Zustand zugeschrieben werden können. Wie diese Absorption durch Wasser bei den Planeten vor sich geht, kann nicht erklärt werden. Die Bande  $\lambda 5430$  bleibt weiterhin unidentifiziert. K. Wurm.

**Jaques Errera et Victor Henri.** Spectres d'absorption et structure des molécules des dérivés dihalogénés du benzène. Journ. de phys. et le stadium (6) 9, 205–224, 1928, Nr. 7. Die Untersuchung der ultravioletten Absorptionspektren der Dihalogenderivate des Benzols führt zu folgenden Schlüssen: 1. Die Chlor- und Bromderivate haben zwei Elektronen-Aktivierungszustände, von welchen der erste eine Deformation des Moleküls mit vergrößertem Trägheitsmoment hervorruft. Die für diese erste Aktivierung erforderliche Energie fällt vom Ortho- zum Meta- und Paraderivat ab und ist für die Chlorerivate größer als für die entsprechenden Bromderivate; die Differenz Meta–Para ist viel größer als Ortho–Para. Der zweite Aktivierungszustand führt eine Dissoziation des Moleküls herbei. Die Jodederivate haben nur einen einzigen, und zwar diesen weiten Aktivierungszustand. 2. Die zum ersten Aktivierungszustand gehörigen Spektren der Chlor- und Bromderivate bestehen aus Dubletts elektronischen Ursprungs. Sie sind mit den Atomspektren der Elemente mit nur einem Valenzelektron vergleichbar und ermöglichen, die Ortho- und Metaderivate als monovalente Moleküle zu betrachten. 3. Bei den Chlor- und Bromderivaten gesellt sich zum ersten Aktivierungszustand eine Vibrationsaktivierung der Atome hinzu, von welcher man vier oder fünf aufeinanderfolgende Zustände beobachten kann. Im Falle der Chlorverbindungen werden die drei ersten Vibrationsstadien durch sehr schöne Banden mit gequantelter Rotation dargestellt; im vierten Stadium sind die Banden verwaschen und kontinuierlich und entsprechen dem Zustand der Radikalisierung der Moleküle. Bei den Bromderivaten ist dies schon nach dem weiten Stadium der Fall und das Molekül labiler. 4. Die intramolekularen Vibrationsbewegungen sind in der Zahl 2 ( $\sigma_0, \alpha'$  und  $\beta_0, \beta'$ ) in den Ortho- und Meta-, in der Zahl 3 (dieselben plus  $\gamma_0, \gamma'$ ) in den Paraderivaten. Der Index Null bezieht sich auf das normale, der Index 1 auf das aktivierte Molekül. Die Fre-

quenzen der Bewegungen  $a'$  und  $\beta'$  sind kleiner für die Brom- als für die Chl $\ddot{o}$ derivate und für die Metareihe etwas größer als für die isomere Orthoverbindungen. Die Differenzen  $a' - a_0$  und  $\beta' - \beta_0$ , welche den Grad der Deformation messen, der das Molekül durch die Aktivierung unterliegt, zeigen, daß die Deformationsparameter in der Meta- und Orthoreihe relativ stark und in der Parareihe schwach sind. 5. Die Rotationsspektren der untersuchten Substanzen sind sehr zusammengedrängt und entsprechen einem erhöhten Trägheitsmoment. 6. Nur das o-Dichlorbenzol ermöglicht quantitative Aufschlüsse über den Wert der Trägheitsmomente. Der Wert  $J_0 = 38 \cdot 10^{-40}$  bis  $75 \cdot 10^{-40}$  trägt der Anharmonie der Vibrationsbewegungen der Atome Rechnung. Die Differenz  $J' - J_0$  beträgt  $11 \cdot 10^{-40}$ . 7. Die Verteilung der Banden der Chlor- und Bromverbindungen ist durch Formeln vom Typus:

$$\nu = \nu_0 + (p' - p_0) a' - p_0 (a' - a_0) + (q' - q_0) \beta' - q_0 (\beta' - \beta_0) + (r' - r) \gamma$$

darstellbar. Bei Spektren mit Dubletts sind für  $\nu_0$  die Werte  $\nu_1$  und  $\nu_2$  zu nehmen. Der letzte Term gilt nur für Paraderivate, wo  $\gamma'$  gleich  $\gamma_0$  ist. *Kauffmann*

**James Barnes and W. H. Fulweiler.** The absorption spectrum of liquid benzene. Phys. Rev. (2) **32**, 618–623, 1928, Nr. 4. Die Absorption des Benzols im Gebiet zwischen 1,1 und 1,17  $\mu$  wurde mit einem 6 Fuß-Rowlandgitter und einer Thalofidezelle gemessen. Starke Absorption wurde bei 1,1409  $\mu$  beobachtet; die Breite der Absorptionsbande betrug mehrere hundertstel  $\mu$ . Die Bande ist ein Dublett mit Frequenzdifferenz  $2 \cdot 10^{12} \text{ sec}^{-1}$ , dieselbe Differenz, die früher von Barnes und Fulweiler bei der Bande 0,8744  $\mu$  gefunden wurde. Die kurzwelligere Komponente hat die größere Intensität. Bei 1,164  $\mu$  wurde eine weitere schwache Absorption gefunden. Die ermittelten Daten bestätigen, daß die Absorption durch einen linearen harmonischen Oszillatator bewirkt wird, dessen Energieniveaus durch die ungleichen Multipla eines halben Quantums dargestellt werden. *J. Holtsman*

**Felicitas Weiss-Tessbach.** Mikrokalorimetrische Messung der Absorption der  $\gamma$ -Strahlen von RaC. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung, Nr. 224. Wiener Anz. 1928, S. 222, Nr. 18; Wiener Ber. **137** [2a], 551–561, 1928, Nr. 8. [S. 286.] *K. W. F. Kohlrausch*

**H. Sponer.** Lichtabsorption und Bindungsart von Molekülen der Gase und Dämpfe. ZS. f. Elektrochem. **34**, 483–489, 1928, Nr. 9. [S. 227.] *H. Kuhn*

**R. W. Wood.** The Raman Spectra of Scattered Radiation. Phil. Mag. (7) **6**, 729–743, 1928, Nr. 37. Mit einer verbesserten Methode gelingt es, bei Erregung mit dem Hg-Bogen die stärksten Ramanlinien in wenigen Minuten zu photographieren. Eine rohe Prüfung ergibt für das Intensitätsverhältnis der Ramanstrahlung (bei starken Linien) zur erregenden Strahlung ungefähr 1 : 50. Näher untersucht werden Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Benzol, Toluol, Quarz, Kalkspat und Steinsalz. Bei  $\text{CCl}_4$  findet sich auf der langwelligen Seite der erregenden Linien 4358 und 5461 ein Triplet und als Spiegelbild dazu dieselbe antistokesche Gruppe auf der kurzwelligen Seite; ferner ein Dublett auf der langwelligen Seite, das einer von Coblenz gefundenen Absorptionsstelle zwischen 12,5 und 13,5  $\mu$  entspricht. Die den Tripletten zugehörigen ultraroten Absorptionsbanden scheinen nicht bekannt zu sein. Auch bei den übrigen Substanzen treten Ramanlinien auf, bei denen die zugehörigen Ultrarotbanden nicht gemessen sind. Steinsalz zeigt keine Ramanlinien. *H. Stu*

**Rupp.** Zur Polarisation des Kanalstrahllichtes in schwachen elektrischen Feldern. II. Das Abklingleuchten von  $H_\beta$  in verschiedenen Feldanordnungen. Ann. d. Phys. (4) 87, 285—297, 1928, Nr. 19. Die Einwirkung schwacher elektrischer Felder (75 bis 600 Volt/cm) auf das Polarisationsverhältnis  $J_p/J_s$  des Abklingleuchtens von  $H_\beta$  wird für verschiedene Feldanordnungen untersucht: 1. homogenes Querfeld, 2. homogenes Längsfeld, Feld unter  $45^\circ$  zum Strahl, 4. inhomogenes Feld. Im homogenen Quer- und Längsfeld ist keine Wirkung des Feldes festzustellen. Im Felde unter  $45^\circ$  zum Strahl treten periodische Schwankungen des Polarisationsverhältnisses längs des Abklingweges auf. Der Fall des inhomogenen Feldes gibt ebenfalls periodische Schwankungen des Polarisationsverhältnisses. Die früheren Versuche des Verf. (Ann. d. Phys. 85, 515, 1928) gehören hierher. Zur Erklärung der Erscheinung wird das Verhalten eines anharmonischen Oszillators im elektrischen Felde heran gezogen, der längs des Abklingweges in verschiedenen Schwingungsphasen hingingt. Rupp.

**E. Harrison.** Intensity Distribution in the Fine Structure of the Balmer Lines. Nature 119, 393, 1927, Nr. 2993. Untersuchungen über die relativen Intensitäten der beiden Komponenten von  $H_\alpha$  zeigten die folgenden Ergebnisse. Bei einer Röhre vom mittleren Durchmesser 0,16 cm war das Intensitätsverhältnis weder von Druck noch Stromdichte merklich abhängig. Dagegen stand es sich bei einer zweiten Röhre von 0,6 cm in erster Linie abhängig vom Gasdruck, in geringerem Maße von der Stromdichte. In Anbetracht der starken Diskrepanz in den Resultaten wurden weitere Experimente mit einer Apparatur durchgeführt, die aus einer Röhre von 0,6 cm bestand, die axial in einer Röhre von 9 cm Querschnitt befestigt war. Es konnten unabhängige Entladungen sowohl durch die innere Röhre als auch durch den Raum zwischen beiden herbeigeführt werden. Im ersten Falle fand sich dieselbe Abhängigkeit der relativen Intensität, wie oben bei der zweiten Röhre; im letzteren erwies sich das Intensitätsverhältnis als konstant. Killat.

**E. Harrison.** Variations in the fine structure of  $H_\alpha$ . Proc. Phys. Soc. 40, 300—306, 1928, Nr. 5. Die rote Wasserstofflinie wird eingehend im bezug auf die Intensitätsschwankungen ihrer Komponenten in Entladungsrohren verschiedener Weite bei konstantem Gasdruck und konstanter Stromdichte untersucht. Die 2 Fuß langen Entladungsrohren besaßen im zentralen Teile drei aneinandergeschmolzene Kapillaren von 1, 1,6 und 2 mm lichter Weite; gefüllt wurde die Röhre mit Bombenwasserstoff bei Drucken zwischen 1,1 und 0,09 mm Hg, die Stromdichte wurde in den Grenzen 13 und 86 Milliamp./cm<sup>2</sup> verändert. Zur Einzerteilung diente ein Fabry-Perot-Interferometer; als Plattenabstand waren 5 mm gewählt, da bei dieser Entfernung die Ringe der einen Komponente von  $H_\alpha$  genau zwischen diejenigen der zweiten Komponente fallen. Zur Isolierung der roten Wasserstofflinie wurde das Wratten-F-Filter benutzt, das nur Licht zwischen  $\lambda$  6100 und  $\lambda$  7600 durchlässt. Ein Induktor mit rotierendem Unterbrecher lieferte bei 40 Volt Primärspannung einen gleichgerichteten Strom von 5 bis 10 Milliamp. Die Intensitätsverteilung und die Ringabstände in den photographierten Ringen wurden durch Photometrieren mittels eines dem Kochschen ähnlichen photoelektrischen Photometers gemessen, unter Berücksichtigung der erforderlichen Korrektion. — Innerhalb der angegebenen Drücke und Stromstärken war die Komponente längerer Wellenlänge stärker als diejenige kürzerer Wellenlänge. In der Kapillare von 1,6 mm Innendurchmesser wuchs das Verhältnis der Intensität der kürzeren Komponente zu der der längeren Welle ( $J_k : J_l$ )

von 0,49 bis 0,64, wenn der Gasdruck von 0,93 auf 0,097 mm Hg erniedrigt wurde. Da sich aus den Versuchen ergeben hatte, daß der Durchmesser der Entladungsrohre von wesentlichem Einfluß auf das Intensitätsverhältnis war, wurden noch Versuche mit zwei weiteren Röhren von 2,7, 3,4 und 4,5 mm, sowie von 5, 6 um 7 mm Durchmesser unter den obigen Bedingungen des Druckes und der Stromdichte gemacht. In der weitesten Kapillare von 7 mm Durchmesser war in Übereinstimmung mit Hansen bei niederen Drucken die kurzwellige Komponente wesentlich stärker als die langwellige. Als Komponentenabstand wurde  $\Delta\nu = 0,304 \pm 0,005 \text{ cm}^{-1}$  gemessen. Das Intensitätsverhältnis  $J_k : J_l$  der beiden Komponenten von  $H_\alpha$  wuchs mit dem Durchmesser der Entladungsrohre; es nahm ferner zu mit abnehmendem Druck in einer gegebenen Röhre bei konstanter Stromdichte. Der Komponentenabstand blieb konstant; er schien bei verminderter Stromdichte größer zu sein, doch lag diese Änderung innerhalb der Beobachtungsfehler. Während Hansen nur eine Unsymmetrie in der kurzwelligen Komponente beobachtete, wurden hier in beiden Komponenten Untersymmetrien festgestellt. An diese experimentellen Befunde schließen sich theoretische Betrachtungen. Die Intensitätsverteilung in der Feinstruktur wird intramolekularen elektrischen Feldern und Raum- und Wandladungen zugeschrieben. Alle bisherigen Versuche, Zahl, Lage und Intensität der Komponenten von  $H_\alpha$  zu berechnen, werden als nicht erfolgreich abgelehnt, da sie im Widerspruch zu den Tatsachen stehen.

L. Janicki

**Hantaro Nagaoka and Tadao Mishima.** Reversal of Neon Lines Examined by a Combination of a Lummer-Gehrke Plate with a Concave Grating. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 586—589, 1927, Nr. 9. Die Interferenzstreifen einer Lummer-Gehrke-Platte von 9,985 mm Dicke und 20 cm Länge wurden mit einem Tessar auf den Spalt eines 1,85 m-Konkavgitters fokussiert, wobei die Streifen parallel zum Spalt gerichtet sind. Bei dieser Art der Kombination von Platte und Gitter sind Umkehrungen deutlicher zu sehen als beim Kreuzen von Interferenzstreifen. Die Neonröhre war mit Gas von 20 mm Druck gefüllt. Die 12 untersuchten starken Neonlinien zwischen  $\lambda 5852$  und  $\lambda 6500$  zeigten sämtlich eine mehr oder weniger asymmetrische Umkehrung. Der Abstand der Komponenten der umgekehrten Linien schwankte zwischen 24 und 68 Milliangström. Mit Interferenzpunkten waren früher bei 10 mm Druck in der Neonröhre die Abstände etwas größer gefunden worden.

L. Janicki

**Annelise Schrammen.** Die Struktur der Grundlinie und einiger anderer Linien des Cadmiumspektrums. Ann. d. Phys. (4) 87, 638—652, 1928, Nr. 21. Berichtigung, ebenda S. 964, 1928, Nr. 23. Es wird gezeigt, daß die von Wood gemessene Struktur der Cadmiumlinie  $1^1S_0 - 2^1P_1$  ( $\lambda = 2288 \text{ \AA}$ ) durch Selbstumkehr vorgetäuscht wird. Die Linie wird in Emission und in Absorption mit zwei Lummer-Gehrke-Platten aus Quarz untersucht und das Vorhandensein eines nicht getrennten Trabanten mit einem Abstand  $d\lambda = -3 \cdot 10^{-3} \text{ \AA-E.}$ ,  $d\nu = +0,067 \text{ cm}^{-1}$  von der Hauptlinie wird zu beweisen versucht. (In der Arbeit ist die Aufspaltung auf S. 651, Zeile 34, und S. 648, Zeile 8 verkehrt zu  $0,35 \cdot 10^{-3} \text{ \AA-E.}$  angegeben worden.) Die Struktur einiger anderer ultravioletter Cadmiumlinien, die in einer früheren Arbeit der Verf. (diese Ber. 804, 1928) wegen des Vorhandenseins nur einer Lummerplatte nicht eindeutig bestimmt werden konnte, wird mit einer zweiten Platte gemessen. An der Quecksilberlinie  $\lambda = 2537$  wird mit gekreuzten Platten die von Wood gemessene Aufspaltung in fünf Komponenten bestätigt.

A. Hansen-Schrammen

**Antarō Nagaoka and Tadao Mishima.** Fine Structure of Cadmium Lines. Proc. Imp. Acad. Tokyo **2**, 201–203, 1926, Nr. 5. Vier Lummer-Gehrke-Platten, 4, 4,5, 5,9 und 7,0 mm dick und 13 bzw. 14,2 cm lang, wurden paarweise gezeugt. Das in einem Quarzrohr befindliche Cd befand sich in einer größeren Asche und wurde durch Kathodenstrahlen, die von einem mit Bariumoxyd prägnierten Kohlestab ausgingen, zum Verdampfen gebracht. Die rote Cd-Linie wurde außer mit den vier Platten noch mit einem Stufengitter von 32 Platten untersucht und stets einfach gefunden. Die Stromstärke betrug 1,3 bis 1,7 Ampere. Linien  $\lambda$  5086,  $\lambda$  4800 und  $\lambda$  4678 zeigten die früher auch von anderen beobachteten Komponenten. In  $\lambda$  4800 war kurz nach dem Zünden der Lampe, wenn nur wenig Metaldampf vorhanden war, die Hauptlinie doppelt, im dichten Dampf einfach. Ähnlich verhielten sich  $\lambda$  3468 und  $\lambda$  3466. Charakteristisch war die starke Umkehr der Cd-Linien.  $\lambda$  3614 war sechsfach,  $\lambda$  3133 fünffach, 3468 und  $\lambda$  3404 vierfach,  $\lambda$  3631 und  $\lambda$  3081 dreifach; Doppellinien von nahezu gleicher Intensität der Komponenten waren  $\lambda$  3466,  $\lambda$  3261 und  $\lambda$  3253. In einer Tabelle sind die gemessenen Komponentenabstände zusammengestellt.

L. Janicki.

**W. Beams.** The time interval between the appearance of spectrum lines in spark and in condensed discharges. Phys. Rev. (2) **28**, 475–480, 1926, Nr. 3. Die Methode der Untersuchung ist im wesentlichen die von Brown und Beams benutzte (Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 11, 1925), die zuerst Abraham und Lemoine zur Messung kurzer Zeitintervalle verwendet haben. In Funken zwischen Metallelektroden erscheinen die Spektrallinien nicht gleichzeitig. Die Untersuchungsmethode besteht in einem Vergleich des Zeitintervalls zwischen dem Erscheinen zweier Spektrallinien und der Zeit, die das Licht zum durchlaufen einer gemessenen Strecke erfordert. Beobachtet werden die Zeitintervalle zwischen dem Erscheinen der hellen sichtbaren Spektrallinien von H, Mg und Zn im Funken in Luft und von H und N in der kondensierten Entladung bei verschiedenen Drucken; gemessen werden Zeiten zwischen  $0,2 \cdot 10^{-8}$  und  $13,3 \cdot 10^{-8}$  Sek. Die Resultate werden in Beziehung zu den Serien- und Energieniveaus gesetzt. In Mg, Cd und Zn erscheinen die Funkenlinien vor den Kogenlinien.

L. Janicki.

**Philip Enger.** Präzisionsmessungen in der K-Serie des Elements Rhodium. ZS. f. Phys. **46**, 826–832, 1928, Nr. 11/12. Mit dem neuen Präzisions-Abubusspektrometer von Siegbahn und Larsson (vgl. diese Ber. 9, 807, 1928) wurden Präzisionsmessungen der K-Linien von Rhodium ausgeführt. Als Kristall diente Kalkspat, dessen Gitterkonstante für die erste Ordnung und eine Temperatur von  $18^{\circ} \text{C}$  zu  $3029,04 \text{ X.E.}$  angenommen wurde. Absolut bestimmt wurden  $\alpha_1$  und  $\beta_1$ , die übrigen Linien relativ zu diesen. Die Ergebnisse, die in erster Ordnung gewonnen wurden, zeigt die folgende Tabelle:

Linie	$\lambda$	$v/R$
Rh $K\alpha_2$ . . . . .	616,371	1478,44
Rh $K\alpha_1$ . . . . .	612,023	1488,95
Rh $K\beta_3$ . . . . .	545,093	1671,77
Rh $K\beta_1$ . . . . .	544,491	1673,63
Rh $K\beta_2$ . . . . .	533,957	1706,64
Ag K-Kante . . . . .	484,48	1880,90

Durch Vergleich mit den in zweiter Ordnung gemessenen Werten läßt sich der Brechungsindex von Kalkspat berechnen, allerdings nur mit geringer Genauigkeit.  $\delta = 1 - n$  ergibt sich zu 1,09 bzw.  $1,44 \cdot 10^{-6}$  für die  $\alpha_1$ - bzw.  $\beta_1$ -Linie. Aus den Photometerkurven der Aufnahmen wird schließlich die Linienbreite bestimmt, die sich (in zweiter Ordnung) zu etwa 0,2 X-E. ergibt. Kulenkampff

**William Duane.** The general x-radiation from mercury vapor. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **14**, 450—458, 1928, Nr. 6. Eine Fortsetzung der früheren Untersuchungen (vgl. diese Ber. 9, 798, 1928) über die in einem Quecksilberdampfstrahl als Antikathode erzeugte kontinuierliche Röntgenstrahlung. Während aus den früheren Versuchen auf eine nahe monochromatische Strahlung (Grenzwellenlänge) geschlossen wurde, haben die jetzt verbesserten Messungen ergeben, daß auch in diesem Falle, also bei Ausschaltung der Geschwindigkeitsverluste der Kathodenstrahlen, ein kontinuierliches Spektrum emittiert wird. Gemessen wurde, bei einer konstanten Spannung von 11780 Volt, die Absorbierbarkeit der Strahlung in Al in Abhängigkeit von der vorgeschalteten Al-Dicke (0; 0,1 und 0,2 mm). Diese nimmt mit zunehmender Vorschaltdicke ab; die gemessenen Werte sind in Übereinstimmung mit der Annahme, daß die Energieverteilung im Spektrum proportional  $1/\lambda^2$  sei. Es wurden Messungen ausgeführt für die in der Richtung des Kathodenstrahles, sowie senkrecht dazu emittierte Strahlung; wesentliche Unterschiede in der Absorbierbarkeit haben sich nicht ergeben. Die Strahlungsintensität ist in Kathodenstrahlrichtung größer, was jedoch nur darauf zurückzuführen ist, daß hier die anvisierte Fläche des Hg-Dampfstrahles größer ist. Kulenkampff

**Jean Thibaud.** Discontinuités d'absorption dans le domaine intermédiaire (bandes K du carbone, de l'azote et de l'oxygène). *C. R. Acad. Sci. Paris* **186**, 308—309, 1928, Nr. 5. Mit Hilfe des Gitterspektrographen ist es dem Verf. zum erstenmal gelungen, die sehr langwelligen K-Absorptionskanten der Elemente C, N und O photographisch aufzunehmen. Ausreichende Intensität im kontinuierlichen Spektrum dieses Bereichs wurde erreicht durch Verwendung schweratomigen Antikathodenmaterials in der Röntgenröhre und großer Stromstärken (100 Milliamp.). Die Absorptionskanten der genannten Elemente erscheinen auf der Platte im Vakumspektrographen bereits auf Grund ganz geringer Gasreste und Fettdämpfe; die Absorption ist also sehr stark. Die erhaltenen Werte zeigt folgende Tabelle; sie stimmen gut mit anderweitig bestimmten überein.

	$\lambda$ (Å)	Volt	$v/R$
6 C	43,5	284	21,0
7 N	31,3	397	29,3
8 O	23,5	524	38,7

Kulenkampff

**Alexander R. Normand, John D. Ross and Edward Henderson.** The Distribution of Intensity in the X-ray Spectra of the Normal Saturated Dicarboxylic Acids, their Diethyl, and Mono-Ethyl Esters. *Proc. Edinburgh* **47**, 69—80, 1927, Nr. 1. Die Untersuchungen wurden nach der von Shearer angegebenen Methode ausgeführt. Aussagen über den Aufbau der langgestreckten Moleküle können aus der Intensitätsverteilung auf die verschiedenen Reflexionsordnungen gewonnen werden; die hierfür ebenfalls ver-

shearer entwickelten Formeln werden entsprechend angewandt. Es ergab sich, daß die Dicarboxylsäuren mit 7 bis 32 CH<sub>2</sub>-Gruppen aus einer einzigen Kette mit Carboxylgruppen an beiden Enden bestehen; die unter dieser Annahme berechneten Intensitäten sind in guter Übereinstimmung mit den gemessenen. Für die Monoäthylester dieser Säuren ergibt sich Übereinstimmung mit der Annahme, daß je zwei Moleküle der Länge nach mit den Carboxylgruppen ineinanderstoßen, also entgegengesetzt gelagert sind. Schließlich wurden einige Diäthylester untersucht, für die wie bei den Säuren ein langgestrecktes Molekül, jedoch mit entsprechend etwas anderer Verteilung des Streuvermögens längs der Kette, angenommen wird, was sich ebenfalls durch die Messungen bestätigt.

*Kulenkampff.*

**Karl Przibram.** Beiträge zur Salzverfärbung. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 223. Wiener Anz. 1928, S. 192—193, Nr. 15. Wiener Ber. 137 [2a], 409—419, 1928, Nr. 7. [S. 222.]

**Cornelio Doelter und H. Hueber.** Über den Farbstoff des blauen Steinazes. Wiener Anz. 1928, S. 193—195, Nr. 15. [S. 223.]

**G. Gentile.** Sui termini accentati del Calcic. Lincei Rend. (6) 7, 910—915, 1928, Nr. 11. [S. 211.] *K. Przibram.*

**D. Oldenberg.** Über ein Zusammenwirken von Stoß und Strahlung. S. f. Phys. 51, 605—612, 1928, Nr. 9/10. Aus einem kontinuierlichen Fluoreszenzspektrum des Quecksilbers mit Heliumzusatz läßt sich mit Wahrscheinlichkeit schließen, daß Strahlung und kinetische Relativenergie in einem Elementarvorgang bei der Anregung eines Atoms zusammenwirken können, obwohl die Einzelbeträge zur Anregung nicht hinreichen. Allgemeiner werden die experimentell nachgewiesenen Fälle eines solchen Zusammenwirkens zweier Energiequellen zusammengestellt. Insbesondere wird, wenn auch nicht in voller Strenge, aus dem Ramaneffekt auf die Möglichkeit geschlossen, daß zwei Lichtquanten in einem Elementarvorgang bei der Anregung eines Atoms zusammenwirken.

*Oldenberg.*

**Mabel K. Slattery.** Fluorescence and solid solution. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 777—782, 1928, Nr. 10. Perlen, die aus Natriumfluorid unter Zusatz irgend einer Uranverbindung in einer Platinöse erschmolzen sind, zeigen bei Zimmertemperatur, wenn sie durch ultraviolettes Licht erregt werden, eine glänzende gelbe Fluoreszenz, die von der grünen der Uranylalze verschieden und viel intensiver als diese ist. Oxydierende oder reduzierende Einstellung der Flamme, Zeitdauer der Erhitzung und der nachherigen Abkühlung sind ohne wahrnehmbaren Einfluß auf die Fluoreszenz. Wird die Perle bei der Temperatur der flüssigen Luft erregt, so löst sich das Fluoreszenzspektrum in viele feine liniengleiche Banden auf, deren Lage von der Menge des eingeschmolzenen Aktivators unabhängig ist. Das Natriumfluorid ist gegen die Anwesenheit von Uran so empfindlich, daß noch bei Uranspuren, die im Verhältnis 1 : 10 000 000 einverlebt sind, eine leicht meßbare Fluoreszenz auftritt. Die Linien lassen sich in vier Reihen mit nahezu konstanten Intervallen anordnen; die Intervalle betragen 7,9, 17,6, 17,2 und 16,7 Frequenzeinheiten. Auf gleiche Weise hergestelltes uranhaltiges Lithiumfluorid verhält sich analog; drei der Reihen sind aber etwas verschoben, während diejenige mit dem Intervall 17,2 mit der des Natriumfluorids identisch ist. In beiden Fluoriden befindet sich das Uran vermutlich in fester Lösung; Versuche mit X-Strahlen an bestfluoreszierenden Perlen, die ungefähr 0,5% Uran enthielten, ließen aber keine Änderung der Kristallstruktur der Fluoride erkennen. Perlen, bei denen das Uran in Mischungen beider

Fluoride eingeschmolzen ist, fluoreszieren ebenfalls sehr hell, und zwar um so grünlicher, je höher der Betrag an Lithiumfluorid ist. Die Lage der Bande ist überraschenderweise für sämtliche Mischungen dieselbe; was sich ändert und verstärkt, ist nur die Intensität der Lithiumfluoridlinien. Die Untersuchung mit X-Strahlen erwies, daß nur ein geringer Betrag des Lithiumfluorids in die Struktur des ihm isomorphen Natriumfluorids eintritt und daß der Rest für sich selbst kristallisiert. Die Lithiumfluoridlinien werden durch das Natriumfluorid etwas verschoben, jedoch höchstens bis zu  $0,005 \text{ Å}\cdot\text{E}$ . Eine Zunahme der Dimensionen des Elementarkristalls verursacht eine Zunahme der Wellenlänge der Fluoreszenzemission; entsprechend den Gittergrößen  $2,007 \text{ Å}\cdot\text{E}$  für das Lithiumfluorid,  $2,310 \text{ Å}\cdot\text{E}$  für das Natriumfluorid und  $0,664 \text{ Å}\cdot\text{E}$  für das Kaliumfluorid sind die Fluoreszenzfarben grün, gelb und orange. Dieses Ergebnis widerspricht den Befunden Travničeks mit Samarium in Calciumstrontiumsulfid (Ann. d. Phys. 84, 823, 1927), eine Unstimmigkeit, die wohl auf der verschiedenen Elektronenkonfiguration der Aktivatoren beruht.

Kauffmann

**Fritz Bandow.** Über die Ausbildung der Phosphoreszenzzentren in Calciumsulfid. Ann. d. Phys. (4) 87, 469—508, 1928, Nr. 20. Verf. erhält das unerwartete Ergebnis, daß die abtrennbare Elektronenzahl bei Calciumsulfidphosphoren vom Schmelzzusatz abhängt. Es zeigt sich, daß die Lichtsummen von Phosphoren gleichen Metallgehalts je nach der Art und Menge des Schmelzmittels stark variieren. Die größte Lichtsumme wird mit Fluoridzusätzen erhalten. Es wird durch experimentelle Ausschließung der anderen Möglichkeiten gezeigt, daß diese Beeinflussung nicht auf sekundäre Einwirkungen zurückgeht, sondern in einer tatsächlichen Vermehrung der abtrennbaren Elektronen, je Metallatom gerechnet, bestehen dürfte. Hierbei wird bei Fluoridzusatz die Zentrenverteilung nicht geändert, es werden also Zentren aller Größen gleichmäßig beeinflußt. Bemerkenswert ist, daß Phosphore, welche ganz aus reinem CaS bestehen (Nursulfidphosphore) — die gewöhnlichen enthalten noch mehrere Prozente Sulfat —, schon ohne Zusatz die höchstmögliche Lichtsumme ergeben, die sich gleich der in gewöhnlichen Sulfidphosphoren mit genügendem Fluorid erzielbaren erweist. Auch der Einfluß des Zusatzes von CaO wird untersucht und eine etwa proportionale Abnahme der durch Glasultravioletts noch erregbaren Lichtsumme unter Erhöhung der Zentrendauern gefunden. Zu Deutung der Fluoridwirkung genügt nicht die Annahme, daß die bereitgestellte Zentrenmolekülzahl erhöht wird, daß also ein sonst unwirksamer Bruchteil der Metallatome wirksam werden kann, man muß vielmehr nach Ansicht des Verf. eine Wirkung auf das Schwermetallatom selbst annehmen, und zwar darf die Zahl der abtrennbaren Elektronen erhöht werden. Das im gewöhnlichen Sulfid enthaltene Calciumsulfat behindert die Elektronenabtrennung, während das Fluorid das störende Sulfat aus der Nähe der Schwermetallatome entfernt.

Tomaschek

**Sven Fagerberg.** Die Kathodophosphoreszenz von Erbium in Calciumoxyd. Ann. d. Phys. (4) 86, 435—446, 1928, Nr. 11. Der Verf. untersucht die Phosphoreszenzspektren von Calciumoxyd-Erbiumphosphoren bei Kathodenstrahlerregung mit Hilfe eines lichtstarken Quarzspektrographen. Die Phosphore werden ohne Zusatz bereitet, zum Teil erst durch durch starkes Elektronenbombardement erfolgendes Erhitzen bis zur Weißglut fertig präpariert. Es werden die Wellenlängen und das charakteristische Aussehen von etwa 150 Linien im Bereich von  $6760$  bis  $3160 \text{ Å}$  angegeben. Die Genauigkeit der Messungen geht jetzt nach der Linie und der Lage im Spektrum von  $0,1$  bis zu mehreren Ångström. Über-

den allgemeinen Charakter des Phosphoresenzspektrums von Erbium kann folgendes angeführt werden. Das Spektrum besteht aus mehreren charakteristischen Liniengruppen, die über das ganze Wellenlängengebiet von 6800 bis 3100 Å mit ziemlich großen Zwischenräumen verteilt sind. Außerdem liegen gewisse, mehr oder weniger scharf begrenzte Banden vor. Es hat den Anschein, daß das Spektrum Multiplettcharakter besitzt.

Tomaschek.

**Erich Tiede, Max Thimann und Karl Sensse.** Über phosphoreszenzfähiges, durch Silicium aktiviertes Aluminiumnitrid. Chem. Ber. **61**, 1568—1573, 1928, Nr. 7. Den Verff. ist es gelungen, Phosphoreszenzen in Aluminiumnitrid zu erzeugen, und zwar ist es vor allem Silicium, welches sich leuchtfähig erweist. Das reine AlN wurde nach zwei verschiedenen Verfahren dargestellt. Bei der ersten Methode wurde „Veral“, das reinste Aluminium des Handels, benutzt, und dieses in einem Nickelrohr in einer Rinne von Molybdänblech im Silitstabofen im Ammoniakstrom auf 1300° erhitzt. Das notwendige Silicium wurde in Form von fein verteilter Kieselsäure (Elmosil) zugegeben. Die zweite Methode geht aus von  $\text{AlCl}_3$ , 6  $\text{NH}_3$ . Diese Verbindung wird in einer besonderen Apparatur durch lokale sehr starke Erhitzung in einer Stickstoffatmosphäre, die zur Einbettung des Siliciums etwas  $\text{SiCl}_4$  enthält, zu AlN umgesetzt. Die Abklingungsdauer der besten Präparate beträgt nach Erregung mit Eisenlicht mehrere Stunden. Das deutlich blaue Nachleuchten hält aber nur eine Minute an, es hinterbleibt eine weißlich fahle Phosphoreszenz. Außer sehr kurzem ultravioletten Licht (unterhalb 300 m $\mu$ ) erregen auch Kathodenstrahlen gut, Röntgenstrahlen nicht. Die Verff. weisen auf die Analogie mit den Borstickstoffphosphoren, in denen Kohlenstoff leuchtet, hin und betonen die Wichtigkeit des Kristallbaues der einzelnen Bestandteile für das Zustandekommen der Phosphoreszenz.

Tomaschek.

**Otto Stuhlman, Jr. and A. F. Daniel.** The x-ray phosphorescent and thermophosphorescent radiations of kunzite. Journ. Opt. Soc. Amer. **17**, 289—293, 1928, Nr. 4. Es werden nicht näher definierte Stücke natürlichen Kunzits auf ihr Phosphoreszenzvermögen nach Einwirkung von Röntgenstrahlen und auf ihre Phosphoreszenz (wohl nach vorheriger Erregung durch Röntgenstrahlen) untersucht. Die Ergebnisse der Versuche zur Bestimmung der Spektral-emissionsgebiete mit Hilfe von Filtern und auch photographischer Aufnahmen der helleren Banden mit Hilfe eines Spektrographen bestätigen im wesentlichen die Resultate früherer Beobachter. Es werden ferner einige Beobachtungen über die Verfärbung durch Röntgenstrahlen und den Einfluß der Temperatur auf die Änderung der Farbe mitgeteilt und die Ansicht ausgesprochen, daß die Faränderungen auf Änderungen der Oxydationsstufe des im Kunzit nachgewiesenen Mangans beruhen.

Tomaschek.

**F. Gill, E. W. J. Mardles and H. C. Tett.** Phosphorescence and autocatalysis during slow combustion. Trans. Faraday Soc. **24**, 574—587, 1928, Nr. 11. Die hindernde Wirkung, welche Bleitetraäthyl, Eisencarbonyl, Jod, Äthylen und andere Substanzen auf die Phosphoreszenz und chemische Veränderung bei langsamem Verbrennen ausüben, führt zur Ansicht, daß eine an Partikeln stattfindende Peroxydation für die Phosphoreszenz und Autokatalyse, sowie für die Detonation in Verbrennungsmaschinen verantwortlich ist. Verhinderer entfernen, indem sie mit dem primär gebildeten Peroxyd reagieren, dessen aktiven Sauerstoff und Energie und zerstören auf diese Weise den Verbrennungskatalysator und die Ursache der Phosphoreszenz und der Detonation. Benzol, Kohlengas, Alkohol, Äthylen und die anderen Substanzen, welche Phosphoreszenz ver-

hindern und Detonation verzögern können, werden, indem sie beginnender Verbrennung unterliegen, autoxydiert in Gegenwart von Schwefelkohlenstoff und Hexan. Hierin liegt ein weiterer Beweis für die momentane Existenz organischer Peroxyde, z. B. von  $\text{CS}_2\text{O}_2$  im Falle des Schwefelkohlenstoffs. Das phosphoreszente Glühen des Schwefelkohlenstoffs, ebenso die Selbstentzündung und die langsame Verbrennung werden durch überschüssigen Schwefelkohlenstoff verhindert. Auf das Leuchten des Hexans haben Bleitetraäthyl und Äthylalkohol einen ausgesprochenen, Acetaldehyd dagegen einen nur schwachen Einfluß, und daher beruht es nicht auf der intermediären Bildung von Aldehyden, sondern auf der Entstehung von Peroxyden des Hexans. Metalle, die in die Verbrennungsöhre eingeführt wurden, wirkten ähnlich wie ein Verhinderer und daraus kann man schließen, daß organo-metallische Verbindungen wie das Bleitetraäthyl ihre Wirksamkeit dem kolloiden Metall verdanken, das sich durch thermische Zersetzung auf der Oberfläche der Partikeln bildet. *Kauffmann*

**Witold Bernhardt.** Sur la luminescence retardée observée dans l'air. Krakauer Anzeiger (A) 1928, S. 69—83, Nr. 3. [S. 237.] *G. Herzberg*

**Berta Karlik und Elisabeth Kara-Michailova.** Über die durch  $\alpha$ -Strahlen erregte Lumineszenz und deren Zusammenhang mit der Teilchenenergie. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 222. Wiener Anz. 1928, S. 178—179, Nr. 14; Wiener Ber. 137 [2a], 363—380, 1928, Nr. 71. [S. 240.] *K. W. F. Kohlrausch*

**Yoshio Ishida and Shigeru Hiyama.** The Stark Effect of Balmer Series at High Field. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 9, 1—14, 1928, Nr. 152. Die Verff. untersuchen den Starkeffekt des Wasserstoffatoms bei hohen Feldstärken. Das Gas enthielt über 50% Helium beigemischt. Der Vergleich der beobachteten Intensitäten der Komponenten mit den theoretischen ergibt im allgemeinen Übereinstimmung mit Schrödingers Rechnung, die für schwaches Feld durchgeführt ist; die Verff. sind der Meinung, daß noch vorhandene Abweichungen wegfallen würden, wenn die theoretischen Werte für starke Felder korrigiert würden. Die Frequenz der Komponenten wurde ebenfalls mit den theoretischen Formeln, jetzt mit Berücksichtigung der Glieder zweiter und dritter Ordnung in der Feldstärke, verglichen. Die Übereinstimmung ist überall innerhalb der Meßgenauigkeit ausreichend und besser für die wellenmechanischen Formeln als für die früheren. Die angewendeten Feldstärken gingen bis zu 667 kV pro Zentimeter hinauf. *Kratzer*.

**Theodor Zimmer.** Über den lichtelektrischen Effekt an Schichten, die durch Natriumatomstrahlen hergestellt sind. Dissertation Universität Frankfurt a. M. 1927, 24 S. Dünne Natriumschichten, die durch Atomstrahlen hergestellt werden, zeigen einen normalen lichtelektrischen Effekt, der nicht durch einen Gasgehalt bedingt ist, dagegen ist die Größe des Effektes vom Gasgehalt abhängig. Ein selektiver Effekt wird nur beobachtet, wenn sich die Oberfläche mit Gas anreichert. Die Schichten sind weit ins Rot hinein lichtelektrisch empfindlich. Auffallende Atomstrahlen lassen den selektiven Effekt nicht zustande kommen und unterdrücken ihn beim Entstehen. Der genaue Wert für die Lage des selektiven Maximums wird nicht angegeben, doch wird wahrscheinlich gemacht, daß die hier gefundene Lage nicht mit der bekannten übereinstimmt. *Dembo*.

**O. v. Auwers.** Über den Einfluß der Gasbeladung auf die lichtelektrische Empfindlichkeit von Kohle. ZS. f. Phys. 51, 618—637, 1928, Nr. 9/10. Bei Kohle kann man trotz hohen Vakuums im Versuchsräum mit großen Gaskonzentrationen in und auf der Kohle arbeiten und kann die adsorbierten Gasmengen weitgehend trennen. Deshalb bietet gasbeladene Kohle besondere Gelegenheit, den Einfluß der Gase auf die lichtelektrische Empfindlichkeit (l. E.) zu prüfen. Die Versuche ergaben abnehmende l. E. mit abnehmendem Gasgehalt der Kohle. Luft, Wasserstoff und Sauerstoff erhöhen die l. E. Ohne Beschleunigungspotential steigt die l. E. nach dem Ausglühen anfänglich, um dann asymptotisch abzufallen; mit Beschleunigungspotential steigt sie dagegen asymptotisch zu einem maximalen Grenzwert an. Der Druck im Außenraum spielt bei beiden Vorgängen eine untergeordnete Rolle. Die Versuche lassen sich durch Mitwirkung tiefer liegender Gasschichten und Diffusion im Innern der Kohle verständlich machen, während oberflächlich adsorbierter Gashaut die l. E. nicht erhöhen, sondern herabsetzen. *O. v. Auwers.*

**George B. Welch.** The photoelectric threshold for germanium. Journ. Opt. Soc. Amer. 14, 233, 1927, Nr. 3. Die langwellige lichtelektrische Grenze wird in üblicher Weise für Germanium zu 2590 Å gefunden. Der Wert entspricht einer Austrittsarbeit von 4,77 Volt. *Dember.*

**Hugh K. Dunn.** Changes in the photoelectric threshold of mercury. Phys. Rev. (2) 29, 693—700, 1927, Nr. 5. Für sorgfältig destilliertes und ständig fließendes Quecksilber wird die langwellige Grenze des lichtelektrischen Effektes zwischen 2735 und 2750 Å gefunden. Die Grenze wandert schnell auf 2850 Å, wenn die Strömung des Quecksilbers unterbrochen wird. Diese Verschiebung von  $\lambda_0$  wird einer Verunreinigung (Dämpfe vom Hahnenfett) zugeschrieben. Wird die flüssige Luft vom angebrachten Reinigungsrohr weggenommen, so macht sich diese Verunreinigung noch stärker bemerkbar. Steht die Quecksilberfläche mehrere Tage im Vakuum, so fällt die Grenze auf 2680 Å. Reiner Wasserstoff soll die lichtelektrischen Eigenschaften der Oberfläche des Quecksilbers nicht verändern. *Dember.*

**P. Toulon.** Quelques propriétés des cellules photo-électriques au Potassium. Applications d'un éclairage périodique: Cellulophone, machine à lire et à parler. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 92 S—93 S, 1927, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 249.] Durch Anwendung großer Lichtintensitäten und hoher beschleunigender Spannungen zwischen Anode und Kathode versucht der Verf., dem Mangel der lichtelektrischen Zellen, verhältnismäßig kleine Ströme zu liefern, zu begegnen. Er untersucht die Eigenschaften lichtelektrischer Kaliumzellen einmal bei Bestrahlung mit Licht großer Intensität und dann mit beschleunigenden Spannungen, die jenseits der Glimmspannung liegen. Die Glimmspannung hängt ab von der Intensität des aufgestrahlten Lichtes. Zur Konstruktion eines Cellulophons benutzt er eine lichtelektrische Zelle, die periodisch belichtet wird, in Verbindung mit einem Niederfrequenzverstärker. Die periodische Belichtung wird durch eine rotierende Lochscheibe erreicht. Auf der gleichen Scheibe sind mehrere konzentrische Kreise mit verschiedener Lochzahl angeordnet. Durch geeignete Wahl können Frequenzen, die den verschiedenen Tönen der Tonleiter entsprechen, erreicht werden. *Fleischer.*

**F. G. Houtmans.** Zur Frage der lichtelektrischen Ionisierung des Quecksilberdampfes. ZS. f. Phys. 41, 619—635, 1927, Nr. 8/9. Die Ionisation

des Quecksilberdampfes durch Licht wird nach der Methode von Rouse und Giddings untersucht. Dabei ergibt sich eine quadratische Abhängigkeit der Ionisation vom Kern der Resonanzlinie 2537 Å.-E. Bei Argonzusatz zeigt sich eine Verstärkung, bei Zusatz geringster Wasserstoffmengen eine Zerstörung des Effektes. Daraus wird auf die Mitwirkung metastabiler Zustände beim Zustandekommen der Ionisation geschlossen.

Sewig

**L. Décombe.** Les pellicules sphériques électrisées, l'effet photoélectrique et le spectre de fluorescence des rayons X. C. R. 1865, 1291—1293, 1928, Nr. 19. Es wird angenommen, daß das Elektron als Kugel-Pulsationsschwingungen ausführt, deren Frequenz  $N$  mit der Gesamtenergie durch die allgemeine Beziehung  $h \cdot N = m \cdot c^2$  zusammenhängt. Mit Hilfe dieser Beziehung werden die Quantengleichungen der Strahlungsemission und des lichtelektrischen Effektes so umgeschrieben, daß statt der Energien die Frequenzen  $N$  auftreten. Die optischen Frequenzen  $\nu$  erscheinen dann formal als Differenzen (Schwebungsfrequenzen) zweier Pulsationsfrequenzen.

Kulenkampff

**C. J. Pietenpol.** The direction of ejection of photo-electrons by polarized x-rays. Phys. Rev. (2) 32, 564—569, 1928, Nr. 4. Die durch polarisierte Röntgenstrahlen ausgelösten Photoelektronen wurden mit einem Geigerschen Spitzenzähler in einer zu den Röntgenstrahlen transversalen Ebene bestimmt. Die gemittelten Resultate (aus 1659 Zählungen) waren:

0 bis 180°	30°	60°	90 bis 270°
100	76,7	32,5	12,8

Die Richtung 0 bis 180° ist die Richtung des elektrischen Vektors, die Richtung 90 bis 270° ist dazu senkrecht. Die Emission senkrecht zum elektrischen Vektor kann durch mehrere Umstände vorgetäuscht sein. Die Zahlen stimmen mit der Theorie von Auger und Perrin gut, mit der Theorie von Bubb schlecht überein.

J. Holtsmark

**Rayleigh.** Action of Light on Celluloid stained with Malachite Green. Nature 122, 645—646, 1928, Nr. 3078. Mit Malachitgrün gefärbtes Celluloid wird bei der Bestrahlung mit Sonnenlicht bläulich, dann tief rot und schließlich farblos. In Gelatine gelöstes oder auf einer Glasplatte ausgebreitetes Malachitgrün verhält sich anders; es blaßt direkt aus, ohne vorher seine Farbe zu vertiefen und zu verändern. Die Ursache des besonderen Verhaltens im Celluloid liegt an dessen Gehalt an Nitrocellulose, in der Malachitgrün sich in gleicher Weise ändert.

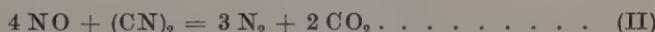
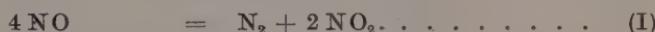
Kauffmann

**E. C. C. Baly.** Phosphoreszenz, Fluoreszenz und chemische Reaktion. Journ. Soc. chem. Ind. 47, 914—925, 1928; Pharmac. Journ. 121, 241—242, 1928; Chem. News 137, 165—168, 182—185, 194—197, 210—212, 1928. Kritische Betrachtung der Strahlungshypothese der chemischen Reaktion von Perrin und Lewis. Das Stokessche Gesetz gilt in der Photochemie ebenso wie bei den Photolumineszenzerscheinungen; die Photoaktivierung einer Molekel kommt durch die Absorption eines Energiequantums  $h\nu_0$  im sichtbaren Gebiet oder im Ultraviolett zustande, das für die Moleküle im ursprünglichen Zustand charakteristisch und größer ist als das kritische Aktivierungsquantum; die Differenz wird während des Aktivierungsprozesses als Fluoreszenzstrahlung ausgestrahlt. Verf. bespricht dann an Hand der Versuche von Rice über die Sulfonierung von Phenoläthern und von Baly, Stephen und Hood über die Photosynthesen

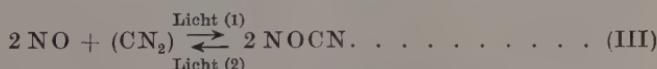
von Kohlenhydraten aus  $\text{CO}_2$  in Gegenwart von Ni-Carbonat die Aktivierung durch Bildung eines Komplexes aus dem reagierenden Stoff und dem Katalysator, in dem ersterer sein kritisches Aktivierungsquantum auf Kosten der Rotationsenergie des letzteren gewonnen hat; Spaltung des Komplexes tritt nur ein, wenn der Rotationsenergiedefekt der Katalysatormoleköl, z. B. durch Absorption infraroter Strahlung, ausgeglichen wird, wobei dann die Moleköl des reagierenden Stoffes im aktivierte Zustand frei wird. Die Stabilität des Komplexes nimmt mit steigender Temperatur ab und hört bei einer bestimmten oberen Grenze der Temperatur auf, die Reaktionsgeschwindigkeit hat hier ihren maximalen Wert. Die Verallgemeinerung dieser Hypothese auf alle thermische Reaktionen wird besprochen. Bei der Photolumineszenz ist die Aktivierung ein zweistufiger Prozeß, da die Phosphorogenmoleköl in ihren Komplexen mit den Moleköl des Verdünnungsmittels schon teilweise aktiviert sind; die Bildung der Komplexe wird dadurch bewiesen, daß die Absorptionsfrequenzen des Phosphorogens gegenüber denjenigen derselben Substanz im freien Zustand nach der langwelligen Seite verschoben sind, und sie kann die Existenz einer oberen und unteren Temperaturgrenze der Photolumineszenz sowie die Stabilität der aktivierte Zustände erklären. Die Kohlenhydratsynthese aus  $\text{CO}_2$  verläuft ebenfalls in zwei Stufen, indem zunächst ein Adsorptionskomplex aus  $\text{CO}_2$  und Ni-Carbonat entsteht, und zeigt weitgehende Analogien mit der Photoaktivierung eines Phosphors.

\*Krüger.

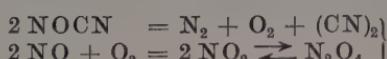
**R. G. W. Norrish and F. F. P. Smith.** A new case of photo-chemical catalysis. The reaction between nitric oxide and cyanogen and its mechanism. Trans. Faraday Soc. 24, 620–629, 1928, Nr. 11. Wenn eine Mischung von Stickoxyd NO und Cyangas  $(\text{CN})_2$ , die beide unter einem Partialdruck von  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{3}$  Atm. stehen, mit ultraviolettem Lichte von 360 bis 220  $\mu\text{m}$  bestrahlt wird, vollziehen sich folgende Reaktionen:



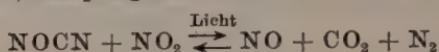
von welchen sich die erstere ungefähr sechsmal stärker auswirkt als die letztere. In der Reaktion (I) spielt das Cyan die Rolle eines Katalysators; sie findet aber erst in Gegenwart von Spuren von Sauerstoff, das ist von Stickstoffperoxyd  $\text{NO}_2$ , statt, das sich in dem Grade anhäuft, als der Vorgang weiterschreitet, so daß dieser als Autokatalyse verläuft. Nach abgebrochener Bestrahlung setzt eine mehrere Tage dauernde Dunkelreaktion ein, die von einem Druckabfall begleitet ist und die Existenz eines relativ stabilen Zwischenproduktes anzeigen. Dieses Zwischenprodukt, welches Nitrosyleyanid  $\text{NOCN}$  sein dürfte, entsteht unter Druckabfall gemäß den beiden einander entgegengesetzten photochemischen Reaktionen:



von denen die vorwärtsgehende durch das Stickstoffperoxyd katalytisch beeinflußt wird. Es bildet sich ein photochemisch stationärer Zustand mit erheblichem Gleichgewichtsdruck für das Nitrosyleyanid, z. B. von 90 mm aus. Dieses unbeständige Cyanid zerfällt von selbst im Dunkeln nach dem Schema:



das in Kombination mit Reaktion (III) den Totalverlauf nach Gleichung (II) ergibt. Gleichung (II) entspringt aus der Nebenreaktion



in Verbindung mit der Reaktion (III). Der dargelegte Mechanismus illustriert die Betätigung eines Katalysators (Cyan) in einer homogenen Reaktion, die von einer Sauerstoffspur beschleunigt wird und über ein unbeständiges Zwischenprodukt läuft. Ähnliche Veränderungen, die analog erklärbar sind, bestehen beim System Stickoxyd—Chloreyan.

Kauffmann

**Arthur John Allmand and Lewis Reeve.** The Photochemical Decomposition of Aqueous Oxalic Acid Solutions. Journ. chem. soc. 1926, S. 2833—2851, Nov.

**Arthur John Allmand and Lewis Reeve.** The Photochemical Decomposition of Aqueous Formic Acid Solutions. Journ. chem. soc. 1926, S. 2855—2863, Nov.

Scheel

**A. Steigmann.** Physikalische Entwicklung und Theorie der photographischen Lichtempfindlichkeit. Photogr. Industrie 26, 1089—1090, 1928. Nach der Theorie des Verf. enthalten entwickelbar belichtete feinkörnige Halogensilberschichten (und insbesondere AgCl-Schichten) mehr Belichtungskeime als grobkörnige Schichten. Da die Belichtungskeime ihrerseits aus Reifungskeimen bzw. schlechthin aus prädisponierten Stellen der Halogensilberkristalloberfläche hervorgehen, und zwar durch Anlagerung des im Lichte reduzierter Silbers, so ergibt sich die Folgerung, daß feinkörnige Halogensilberkristalle relativ mehr Reifungskeime bzw. prädisponierte Reduktionszentren enthalten als grobkörnige. Eine Stütze für diese Anschauung bilden nun die Versuche über physikalische Entwicklung. Da die bei physikalischer Entwicklung nach dem Fixieren resultierende Dichte bei Ausentwicklung proportional der Zahl der reduktionsauslösenden Belichtungskeime sein muß, ergibt sich dies aus der Tatsache, daß feinkörnige Emulsionen, insbesondere bei Anwendung des Hydro-sulfitsilberverstärkers, viel geeigneter für die physikalische Entwicklung nach dem Fixieren sind als Grobkornemulsionen.

\*Leszynski

**E. A. Baker.** The Law of Blackening of the Photographic Plate at Low Densities. (Second Paper.) Proc. Edinburgh 47, 34—51, 1927, Nr. 1 (Third Paper.) Proc. Edinburgh 48, 106—133, 1928, Nr. 2. Betreffs der ersten Mitteilung s. diese Ber. 7, 1454, 1926. Unter der Annahme, daß bei der Exposition das Korn als einheitliches Ganzes wirkt, ergibt sich, daß das Korn zwei Absorptionen nacheinander erfordert, um es „voller“ Entwicklung zugänglich zu machen, und drei Absorptionen mit einer zwischengeschalteten „Emission“, um es „partieller“ Entwicklung zugänglich zu machen. Dies ist für den ganzen Wellenlängenbereich von 4800 bis 2000 Å erwiesen. Auf dieser Grundlage werden folgende Effekte theoretisch erklärt: Vorbelichtung, Unwirksamkeit kurzer Exposition mit starken Intensitäten, Entwicklereinfluß auf den Schwarzschildischen Index. Eine neue Formel für die charakteristische Kurve einer Platte mit einheitlichen Körnern wird abgeleitet.

Flügge

**Marietta Blau.** Über photographische Intensitätsmessungen von Poloniumpräparaten. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung, Nr. 220. Wiener Anz. 1928, S. 93, Nr. 10; Wiener Ber. 137 [2a], 259—268, 1928. Nr. 5/6. [S. 239.]

K. W. F. Kohlrausch

**Biot.** À propos du prisme de Féry. Ann. de Bruxelles (B) 48, 41–48, 1928, Nr. 2. Das für spektroskopische Untersuchungen in Autokollimation benutzte Féryprisma ist ein Prisma von etwa  $30^\circ$  brechendem Winkel, bei dem die brechenden Flächen nicht eben, sondern konkav bzw. konvex geschliffen sind. Die Lichtquelle (Spalt) befindet sich auf der Seite der Konkavfläche in einem Abstand  $t = R \cdot \cos i$  von der konkaven Prismenfläche, wobei  $t$  längs des Hauptstrahles des einfallenden Strahlenbündels gemessen ist.  $R$  ist der Krümmungsradius der Konkavfläche,  $i$  der Einfallswinkel des genannten Hauptstrahles. Die Entfernung des durch die Brechung an der Konkavfläche erzeugten virtuellen Bildes ist dann — entsprechend gemessen —  $t' = R \cdot \cos i'$ . Mit diesem Bildpunkt fällt der Krümmungsmittelpunkt der zweiten, konvexen Fläche des Prismas zusammen. Diese Fläche selbst ist versilbert, so daß die Lichtstrahlen sich selbst reflektiert werden und nach dem Wiederaustritt aus dem Glase an der Stelle der Lichtquelle — abgesehen von der Dispersion — ein Bild erzeugen. Es zeigt sich nun, daß — entgegen aller Erwartung — der hierbei auftretende Komafehler sehr gering ist, so daß das Féryprisma gut mit einer relativen Öffnung von etwa F/10 benutzt werden kann. Verf. untersucht deshalb mathematisch (geometrisch-optisch) die entstehende Kaustik und leitet ganz allgemein sowohl für brechende, als auch für spiegelnde Flächen die Größe des Krümmungsradius  $\varrho'$  der Bildkaustik als Funktion des Krümmungsradius  $\varrho$  der Objektkaustik.

b. Er erhält so die Formeln:

$$\begin{aligned}\varrho' = & -t' \operatorname{tg} i' + (t' - R \cos i') t'^2 \frac{\sin i'}{R \cos^2 i'} \left( \frac{2}{t'} - \frac{2n}{t} - \frac{1}{R \cos i'} + \frac{n}{R \cos i'} \right) \\ & + t' \operatorname{tg} i \frac{t'^2 \cos^3 i}{nt^3 \cos^3 i'} + \varrho \frac{t'^3 \cos^3 i}{nt^3 \cos^3 i'}\end{aligned}$$

für Brechung und:

$$\varrho' = -t' \operatorname{tg} i + 2(t' - R \cos i) t'^2 \frac{\operatorname{tg} i}{R^2 \cos^2 i} - t' \operatorname{tg} i \frac{t'^2}{t^2} - \varrho \frac{t'^3}{t^3}$$

für Spiegelung.  $n$  ist der Brechungsindex des Glases. Verf. diskutiert diese Formeln unter der Annahme  $\varrho = 0$ , also unter der Annahme eines „scharfen“ Objektes, für folgende Spezialfälle: 1.  $i \approx 0$ ,  $i' \approx 0$ ; 2.  $i$  und  $i' \neq 0$ ,  $t = R \cdot \cos i$ ,  $t' = R \cdot \cos i'$  für Brechung; 3. wie 2., jedoch für Spiegelung; 4.  $t = t' = R$ ,  $i = i' = 0$ ; 5.  $t = R(n \cos i' + \cos i)$ ,  $t' = R/n(n \cos i' + \cos i)$  für Brechung (aplanatische Punkte). 1. und 4. für Brechung und Spiegelung. In allen diesen Fällen ist  $\varrho' = 0$  oder  $\approx 0$ , die Abbildung also weitgehend vollkommen und daher nahezu komafrei. Für das Féryprisma kommen die Fälle 2., 4., 2. in Frage. Verf. gibt dann unter Benutzung von 5., 4., 5. eine andere Prismenkonstruktion an, bei der — da Objekt und das durch Brechung erzeugte virtuelle Bild aplanatische Punkte sind — die Öffnung des Strahlenbündels noch größer sein darf als bei einem Féryprisma. Das neu angegebene Prisma ist folgendermaßen konstruiert: Im den Krümmungsmittelpunkt der konkaven brechenden Kugelfläche des Prismas, deren Radius wieder  $R$  sei, denke man sich mit den Radien  $Rn$  und  $R/n$  zwei konzentrische Kreise geschlagen. Die Lichtquelle (Spalt) liegt auf dem Kreise mit  $Rn$ , das durch die erste Brechung erzeugte virtuelle Bild auf dem Kreise mit  $R/n$ , und zwar dort, wo dieser von dem zum Objekt hingezogenen Radius geschnitten wird. Dieses Bild ist Krümmungsmittelpunkt der spiegelnden konvexen Fläche des Prismas. Das durch diese Spiegelung und erneute Brechung an der konkaven Vorderfläche erzeugte Bild fällt — abgesehen von der Dispersion — mit dem Objekt zusammen.

Picht.

**A. Dauvillier.** La spectrographie des rayons X de grande longueur d'onde. Séries N et O. Jonction avec l'ultra-violet extrême. Journal de phys. et le Radium (6) 7, 121 S—122 S, 1926, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 238.] Güntherschuld

**Jean J. Trillat.** Sur une nouvelle méthode de spectrographie des rayons X. Application à l'étude de l'orientation des acides gras par le mercure. C. R. 187, 168—169, 1928, Nr. 3. Während bisher in zahlreichen Fällen die Orientierung langgestreckter organischer Moleküle auf festen Glas- oder Metallunterlagen nach der Drehkristallmethode untersucht worden ist, soll die neue Methode eine Untersuchung der Orientierung an der Trennungsfläche Flüssigkeit—Luft, fester Körper—Luft oder Flüssigkeit—Flüssigkeit ermöglichen. Die Winkeländerung läßt sich statt durch Drehung auch durch Krümmung der Oberfläche erreichen; es wird zu diesem Zweck ein Flüssigkeitstropfen auf eine ebene Unterlage gebracht und durch einen horizontalen Kollimatorspalt beleuchtet. Zur Anwendung der Methode werden kurz die Ergebnisse einer Untersuchung angeführt, bei der ein Quecksilbertropfen mit geringer Menge fester oder flüssiger Fettsäuren überdeckt wurde. Es ergibt sich auch hier eine vollständige Orientierung der Fettsäuremoleküle; die Spektren sind die gleichen, wie sie mit festen Metallunterlagen früher erhalten wurden.

Kulenkampf

**Hantaro Nagaoka.** On the Use of Quartz Rod or Sphere for Condensers in Spectroscopy. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 8, 1—3, 1928, Suppl.-Nr. 1. In Japan werden Petschafte aus Quarz viel gebraucht. Es sind dies 5 bis 10 cm lange Quarzzylinder, die einen billigen und vorteilhaften Ersatz für die teuren Kondensorlinsen aus Quarz liefern. Sie werden horizontal in der ebenen Endfläche vor den Spalt des Spektroskops gestellt, während an der anderen konvexe Ende, dessen Fläche einen Teil einer Kugeloberfläche bildet, die Funkenstrecke gestellt wird. Die Expositionszeiten von lichtschwachen Spektren lassen sich durch Benutzung dieses einfachen Hilfsmittels beträchtlich herabsetzen. In ähnlicher Weise lassen sich die in Japan für ornamentale Zwecke hergestellten Quarzkugeln von 1 bis 2,5 cm Durchmesser verwenden; empfohlen wird, den Kugeln eine konkave Seite anzuschleifen. L. Janicki

**G. Aschermann.** Elektrische Leuchtröhren. Glas u. Apparat 9, 223—224—233—235, 1928, Nr. 24 u. 25. Kurze elementare Beschreibung der in der Reklame-technik und vereinzelt auch zur Raumbeleuchtung benutzten Neon- usw. Leuchtröhren. Dziobek

**William Kunerth and William E. Berkey.** Thermal conductivity of glass-transmitting ultra-violet light. Science (N. S.) 68, 427, 1928, Nr. 1766 [S. 286.] Seewald

**A. Klughardt.** Untersuchungen zur Farbenlehre. II. ZS. f. techn. Phys. 9, 382—390, 1928, Nr. 10. Aus der Zusammenfassung: „Auf Grund der Lehre von den Grundreizen werden die durch die Remissionskurve gekennzeichneten farbigen Gesamterscheinungen in Normalformen transformiert, die entweder aus Anteilen von maximaler Urfarbe und Weißzusätzen oder von äquivalenten Urfarbe und Weißzusätzen bestehen. Dabei stellt sich heraus, daß die hier gefundenen Koeffizienten sich nicht mit den Ostwaldschen Kennzahlen  $h$ ,  $v$ , decken, und daß die spektralen Grenzen der äquivalenten Urfarben nicht den der Ostwaldschen Farbenhalbe entsprechen. — Ferner wird mit Hilfe beliebig

cht äquivalenter Urfarben eine farbige Gesamterscheinung in verschiedenen Stämerien transformiert, die trotz gleichen Aussehens nach der Ostwaldschen  $\beta$ -Methode verschiedene  $h$ ,  $\nu$  und  $w$  ergeben und daher statt an der gleichen verschiedenen Stellen im Farbkörper liegen würden.“ K. W. F. Kohlrausch.

**Waetzmann.** Über entoptische Ringsysteme. Ann. d. Phys. (4) 81, 2—957, 1926, Nr. 25. Es werden Erscheinungen von Beugungsringssystemen beschrieben, welche beim „Blinzeln“ gegen eine helle Lichtquelle entstehen d. ihre Ursache in kleinen beugenden Körperchen (Kreisscheiben, Kugeln oder Ringen) haben, die in der Ebene der Pupille des beobachtenden Auges liegen. Sewig.

**. Fedorowa.** On the Calculation of the Colour-Discrimination Sensibility of the Eye. Journ. Applied Phys. Moskau 5, 201—207, 1928, Nr. 3/4. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.)

eyeglasses and the Microscope. Nature 121, 137, 1928, Nr. 3039. Scheel.

**Risler et Foveau de Courmelles.** Sur le choc radiant. C. R. 184, 701—703, 27, Nr. 11. Es wird der Einfluß verschiedenartiger Bestrahlung auf Mäuse, denen eine fluoreszierende Substanz, das Methylviolett, unter die Haut eingespritzt worden war, untersucht. Als Lichtquellen dienten eine Infrarotlampe, deren absolute Temperatur 1578° und  $\lambda_{\text{max.}} 1,8 \mu$  waren, eine Neonlampe von 350 Kerzen und als Ultraviolettlampe eine Quarzlampe von Heraeus. Für die Bestrahlung wurde die Entfernung der Lichtquelle entsprechend der emittierten Energie gewählt. Die Mäuse starben unter der Wirkung der Ultraviolettlampe zwischen 10 und 20 Minuten, der Neonlampe zwischen 20 und 35 Minuten und der Ultrarotlampe zwischen 1½ und 4¾ Stunden, während die Kontrollmäuse frühestens nach 4 Stunden starben. Ferner wurden Mäuse, denen 0,5 cm einer wässrigen Lösung von Methylviolett eingespritzt worden war, teils direktem Sonnenlicht zur Zeit des Maximums ihrer Strahlung, teils diffusem Laboratoriumslicht ausgesetzt: im ersten Falle starben die Mäuse nach 35 bis 55 Minuten, im zweiten Falle nach 2½ bis 52 Stunden. Haben also Mäuse subkutan oder oral Gaben photoelektrischer Substanzen erhalten, so führt Belichtung um so schneller zum Tod herbei, je höher die Frequenz und je größer die Intensität des verendeten Lichtes ist. L. Janicki.

## 7. Wärme.

**D. Ursell.** The evaluation of Gibbs' phase-integral for imperfect gases. Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 685—697, 1927, Nr. 6. Güntherschulze.

**. Dubrisay.** Remarques sur la théorie thermodynamique de la Catalyse. Journ. chim. phys. 25, 581—586, 1928, Nr. 8. Scheel.

**George K. Burgess.** The international temperature scale. Science (N. S.) 83, 370, 1928, Nr. 1764. Kurze Mitteilung über die von der Conférence Générale des Poids et Mesures in Paris 1927 angenommene internationale Temperaturskala. Es wird auf den vollständigen Wortlaut der Bestimmungen im Bur. of Stand. Journ. of Res. 1, 635, 1928 (vgl. folgendes Ref.) verwiesen. Tingwaldt.

**George K. Burgess.** The international temperature scale. S.-A. Btu of Stand. Journ. of Res. 1, 635—640, 1928. [Res. Paper Nr. 22.] Enthält die englischen Text der Bestimmungen über die internationale Temperaturskala. Tingwall

**Donald H. Andrews and Ellis Haworth.** An application of the rule of Dulong and Petit to molecules. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 2998—3000, 1928, Nr. 11. Es wird über Messungen der Wärmekapazität von Mono-, Di-, Tetra- und Hexachlorbenzol sowie von Mono- und Dibrombenzol mittels einer von Andrews (Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 1287, 1926) konstruierten verbesserten Wärmeleitfähigkeitskalorimeters berichtet. Die Wärmekapazität des Halogenatoms in diesen Verbindungen scheint sich bei Zimmertemperatur den Dulong-Petitschen Werte der Atomwärme (6 kcal) in einer Weise zu nähern, die sich aus den optisch beobachteten Frequenzen im Infrarot vorhersehen läßt. Die Stärke der Bindung des Halogenatoms an das Kohlenstoffatom scheint in jedem Falle ungefähr gleich groß zu sein. Böttger

**E. Lange und P. A. Leighton.** Bestimmung der Verdünnungswärmen des Kaliumchlorids bis zu unendlicher Verdünnung. ZS. f. Elektrochemie 34, 566—571, 1928, Nr. 9. In der theoretischen Einleitung wird ausgeführt, daß der Debye-Hückelschen Formel für die Verdünnungswärme starker Elektrolyte namentlich wegen des in ihr vorkommenden Temperaturkoeffizienten der DE, der selbst beim Wasser nicht genügend genau bekannt ist, eine gewisse Unsicherheit anhaftet. Ferner wird die durch optische Untersuchungen von Fajans wahrscheinlich gemachte Zusatzannahme von Nernst besprochen, daß außer in den Lösungen der starken Elektrolyte nachweisbare undissozierte Anteile vorhanden sind, deren Dissoziationswärme die abweichenden Erscheinungen beim Verdünnen der Lösungen erklärt, und es wird auf die Wichtigkeit exakter Messungen bei ganz kleinen Konzentrationen im Grenzgebiet der Debye-Hückelschen Theorie hingewiesen. Insbesondere ist zu untersuchen, ob für jedes eineinwertige Salz ein Konzentrationsgebiet existiert, in dem die integrale Verdünnungswärme, wie es die Formel verlangt, proportional mit  $\sqrt{m}$  ansteigt, wenn  $m$  die Anzahl Mol im Liter bezeichnet, wie weit dieses Gebiet reicht, um ob die Verdünnungswärmen der eineinwertigen Salze in ihrem  $\sqrt{m}$ -Gebiet gleich groß sind. Im experimentellen Teil wird über die Ergebnisse von zwei derartigen Versuchsreihen Mitteilung gemacht, von denen die eine bei 12,5°, die andere bei 25° ausgeführt wurde. Bei der ersten war die Anfangskonzentration der Lösung 0,0024 bis 0,25, die Endkonzentration 0,000259 bis 0,0688 Mol/Liter, bei der letzteren wurde die 0,00303- bis 0,50 norm. Lösung auf 0,00036- bis 0,0138 norm. verdünnt. Zu den Messungen, bei denen Temperaturerhöhung von 5 bis 10 Millionstel Grad auf etwa  $\frac{1}{2}$  Millionstel Grad genau bestimmt wurden, dienten die von dem erstgenannten Verf. zum Teil in Gemeinschaft mit G. Messner (Naturwissenschaften 13, 521, 1927; vgl. auch E. Lange, Fortschr. d. Chem., Phys. u. physik. Chem. 19, 1928, Nr. 6) schon früher benutzten Apparate, die jedoch in mehrfacher Weise verbessert wurden. Wie die Versuche ergaben, ist die Verdünnungswärme unterhalb 0,01 mol. innerhalb der Meßgenauigkeit proportional mit  $\sqrt{m}$ , und zwar sowohl bei 25 als bei 12,5°. Außerhalb dieses Gebietes treten beträchtliche Abweichungen auf, die sich in verschiedener Weise deuten lassen. Die Temperaturkoeffizienten der Verdünnungswärmen weichen noch in höheren Konzentrationen viel weniger stark als die Verdünnungswärmen selbst von der Proportionalität mit  $\sqrt{m}$  ab. Zwischen Kaliumchlorid und -nitrat bestehen unterhalb  $\frac{1}{300}$  mol. Konzentration keine so großen Abweichungen, als früher schon an  $\frac{1}{100}$  mol.

sungen beobachtet wurden. Der Proportionalitätsfaktor wurde bei  $25^\circ$  gleich  $376 \pm 8$  gefunden. Er stimmt gerade noch mit dem niedrigsten für diese Temperatur berechneten Werte der Verdünnungswärme ( $+ 374 \sqrt{m}$ ) überein. In  $12,5^\circ$  ist die Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung nöger gut. Die Verdünnungswärmen des Kaliumchlorids bestätigen also im enzgebiet einen wesentlichen Zug der Debye-Hückelschen Theorie, den  $\sqrt{m}$  parallelen Verlauf der integralen Verdünnungswärmens bis zur Konzentration von rund  $1/100$  mol. innerhalb der Fehlerngrenzen von durchschnittlich 4%.

Böttger.

**keo Watasé.** The Heat of Formation of Cementite. Sc. Reports Tôhoku iv. 17, 1091—1109, 1928, Nr. 6. Der für die Untersuchung benutzte Zementit wurde durch Elektrolyse eines Eisens mit 2% Kohlenstoff gewonnen. Die Verbrennung wurde in einer Berthelot-Mahlerschen Bombe unter einer Sauerstoffatmosphäre von  $30 \text{ kg/cm}^2$  Druck vorgenommen. Der Zementit wurde dafür mit Benzoesäure zu Täfelchen gepreßt und in einem Magnesianäpfchen in die Bombe gebracht. Der Temperaturanstieg wurde mit einem Beckmann-Thermometer gemessen. Nach der Verbrennung wurde eine Analyse des Rückstandes vorgenommen, welche ergab, daß dieser aus  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  bestand, daraus die Bildungswärme für Zementit zu  $-4,8 \text{ cal}$  berechnet wurde. Der Verf. hält diesen Wert für zuverlässiger als den von Ruff angegebenen, weil er glaubt, daß dessen Verfahren infolge unvollständiger Verbrennung und Silikatbildung fehlerhaft war.

Scharnow.

**Beutler und M. Polanyi.** Über hochverdünnte Flammen. I. ZS. f. Phys. 47, 379—406, 1928, Nr. 5/6. Es wird der Reaktionsablauf von Alkalimetallen mit Halogenen untersucht, wenn diese in ein geheiztes evakuertes Rohr an beiden Enden hereinströmen. Die Drucke betragen  $10^{-1}$  bis  $10^{-3} \text{ mm}$  für die Komponente. Die Reaktionszone emittiert Licht, das wegen der niedrigen Temperatur (etwa  $300^\circ \text{ C}$ ) als Chemilumineszenz entsteht. Die Verteilung des „Cl-Niederschlags längs der Reaktionszone wird bestimmt und daraus durch doppelte Integration der Druckverlauf der reagierenden Gase und deren Reaktionsschwindigkeit gewonnen; eine genauere Methode, die sich auf die Messung der „Halbwertsbreite“ der Niederschlagskurve stützt, wird mathematisch entwickelt und angewendet. Es ergibt sich, daß die Reaktion in Stufen verläuft:  $\text{Na} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl} + \text{Cl}$ ; 2.  $\text{Na}_2 + \text{Cl} = \text{NaCl} + \text{Na}$  (oder langsamer  $\text{Na} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl}$ ), entsprechend reagiert  $\text{Na} + \text{J}_2$ . Die Reaktion 1. verläuft mit etwa doppelter Geschwindigkeit, sie leuchtet nicht; die Reaktion 2. kann durch Emission eines D-Quants führen, wenn das  $\text{NaCl}$  seine Reaktionsenergie einem unbeteiligten Na-Atom abgibt. Das Leuchten ist deshalb gegen das Niederschlagsmaximum nach der Na-Seite verschoben. Die „Lichtausbeute“ ist bei der Reaktion im geraden Rohre unter 1%, kann aber auf 25% gesteigert werden.  $\text{HgCl}_2$  reagiert mit Na unter den gleichen Bedingungen nach:  $\text{Na} + \text{HgCl}_2 = \text{NaCl} + \text{HgCl}$ ; 2.  $\text{Na} + \text{HgCl} = \text{NaCl} + \text{Hg}$ ; das in 2. entstehende  $\text{NaCl}$  regt das Leuchten als Chemilumineszenz an. Entsprechend verlaufen die Reaktionen mit K statt Na und  $\text{Br}_2$ ,  $\text{CdCl}_2$  und anderen (Naturwissenschaften 711, 1925). Als Momentanreaktionen dagegen ergibt  $\text{Na} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2$  eine beträchtliche langsamere Geschwindigkeit, da sie mit etwa 7 kcal endotherm verläuft. Im Anhang werden die Berechnungen für die Wärmestufen der chemischen Reaktionen und die Temperatur in der Reaktionszone gegeben.

Beutler.

**Inrich Mache.** Über die Geschwindigkeit der Entzündung brennender Flüssigkeiten in Luft. Wiener Anz. 1928, S. 199—200, Nr. 16. Die

Entzündungsgeschwindigkeit brennbarer Flüssigkeiten in Luft wird mitt zweier Haare bestimmt, die über einer mit der Flüssigkeit gefüllten Rinne Abstand von 1,5 m voneinander ausgespannt sind. Bei normaler Temperatur kann man drei Arten der Ausbreitung der Entzündung unterscheiden: 1. Die Dampfspannung über der Flüssigkeit ist so niedrig, daß die Gasschicht nicht brennbar ist. Dann ist ein Docht erforderlich. 2. Das Gasgemisch über der Flüssigkeit liegt über der unteren Zündgrenze. Die Entzündungsgeschwindigkeit steigt sehr rasch mit der Temperatur bis zu einem hohen, nur noch langsam wachsenden Wert. Die zugehörige Temperatur liegt einige Grade über der Temperatur, bei welcher das theoretische Mischungsverhältnis erreicht wird. 3. Die Dampfspannung ist so hoch, daß das theoretische Mischungsverhältnis schon anfangs beträchtlich überschritten ist. Die Entzündungsgeschwindigkeit steigt nur langsam mit der Temperatur. Durch Zusätzen nicht brennbarer Flüssigkeiten kann man in das Gebiet des raschen Anstiegs kommen. Die Entzündungsgeschwindigkeit ist infolge Wärmeleitung kleiner als die Verbrennungsgeschwindigkeit des betreffenden Dampf-Luftgemisches. Auch das langsame Weitersteigen der Entzündungsgeschwindigkeit nach Erreichung der äquivalenten Mischung ist zum Teil auf Wärmeverluste zurückzuführen.

Krön

**Heinrich Mache.** Über die Geschwindigkeit der Entzündung brennbarer Flüssigkeiten in Luft. Wiener Ber. 137 [2a], 455—462, 1928, Nr. 16. Enthält den ausführlichen Bericht zu der im Wiener Anz. 1928, S. 199—200, Nr. 16 gegebenen Mitteilung (vgl. vorstehendes Referat).

Krön

**Felizitas Weiss-Tessbach.** Mikrokalorimetrische Messung der Absorption der  $\gamma$ -Strahlung von RaC. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 224. Wiener Anz. 1928, S. 222, Nr. 18; Wiener Ber. 137 [2a], 551—562, 1928, Nr. 8. Aus der Zusammenfassung: „Es wurde ein Ätherkaldimeter hergestellt, das sich in seiner Ausführung mehr dem Neesenschen, dem Duane'schen Apparat näherte. Damit wurden Wärmemessungen mit Wiener Ra-Standard I vorgenommen, und zwar unter Verwendung verschiedener Absorptionsmaterialien; es dienten dazu Pb, Hg, Cu, und es konnte mit Schichtdicken bis 13 mm gearbeitet werden. Der Verlauf der Absorptionskurven, denen als Abszisse die Schichtdicke, als Ordinate der gemessene kalorische Wert aufgetragen wurden, war ein anderer als der von Yovanovitch-Dorabials (diese Ber. 8, 1398, 1927; 9, 790, 1928) angegebene. Als Intensitätsverhältnisse der drei  $\gamma$ -Komponenten wird unter Verwendung anderwärts bestimmter Absorptionskoeffizienten für die vorliegende Versuchsanordnung bestimmt 1 : 6,8 : 10,8.“

K. W. F. Kohlrausch

**W. G. Shilling and J. R. Partington.** Measurements of the Velocity of Sound in Air, Nitrogen- and Oxygen, with special reference to the Temperature Coefficients of the Molecular Heats. Phil. Mag. (7) 6, 920—939, 1928, Nr. 38. [S. 216.]

Sch

**William Kunerth and William E. Berkey.** Thermal conductivity of glass transmitting ultra-violet light. Science (N. S.) 68, 427, 1928, Nr. 17. An verschiedenen Proben von ultraviolettdurchlässigem Fensterglas wurde die Wärmeleitfähigkeit gemessen und durchweg kleiner als bei gewöhnlichem Fensterglas gefunden. Die Verwendung der neuen Gläser bringt außer den therapeutischen noch ökonomische Vorteile, nämlich geringere Wärmeverluste.

Se

**red Russ.** Die Wärmeleitfähigkeit von Gläsern in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung. Sprechsaal 61, 887—891, 907 912, 1928, Nr. 45 u. 46. Eine Anzahl von Gehlhoff und Thomas erschmolzener Gläser wird bei 0 und 100° C auf ihre Wärmeleitfähigkeit untersucht und ihre Temperaturkoeffizienten zwischen 0 und 100° ermittelt. Ausgehend von einem einkomponentigen Glas der Zusammensetzung 82% SiO<sub>2</sub>, 18% Na<sub>2</sub>O wird O<sub>2</sub> steigend durch CaO, PbO, MgO, ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bei konstantem O<sub>2</sub>-Gehalt ersetzt. Der Einfluß der Alkalien wurde an einem Bleiglas der Zusammensetzung 80% SiO<sub>2</sub>, 20% PbO ermittelt, bei dem SiO<sub>2</sub> in steigendem Maße durch Na<sub>2</sub>O bzw. K<sub>2</sub>O bei konstantem PbO-Gehalt ersetzt wurde. Die höchsten Werte der Wärmeleitfähigkeit ergeben die Borgläser; gut leitend sind weiter die Magnesiagläser, die Tonerdegläser und die Eisengläser. Zinkgläser und Kalkgläser nehmen eine Mittelstellung ein, schlecht leitend sind Barytgläser und Bleigläser. Die Wärmeleitfähigkeit des Glases wird durch vermehrten Oxydsatz schlechter, besonders bei Ersatz von SiO<sub>2</sub> durch Alkali. Die Wärmeleitfähigkeit der Gläser als amorpher Körper nimmt mit der Temperatur zu; der durchschnittliche Temperaturkoeffizient zwischen 0 und 100° ist 1,00 · 10<sup>-3</sup>. — Die Wärmeleitfähigkeit ist eine annähernd additive Eigenschaft des Glases und läßt sich mit einem durchschnittlichen Fehler von ± 1,66% aus den Komponenten rechnen. Bei dem Ansatz von Winkelmann für die reziproke Leitfähigkeit treten die Komponenten folgende Konstanten:

O <sub>2</sub> . . . . .	3,00 (2,30)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	6,55 (3,87)	PbO . . . . .	11,70 (10,00)
O <sub>3</sub> . . . . .	3,70 (2,35)	ZnO . . . . .	8,65 (5,90)	BaO . . . . .	11,85 (7,1)
O . . . . .	4,55 (3,90)	CaO . . . . .	8,80 (3,90)	K <sub>2</sub> O . . . . .	13,40 (2,90)
O <sub>3</sub> . . . . .	6,25 (3,20)	Na <sub>2</sub> O . . . . .	10,70 (2,90)		

bei zur Berechnung des spezifischen Gewichts die in Klammern beigefügten Mittelwerte verwendet wurden. — Die Meßergebnisse früherer Beobachter für die Wärmeleitfähigkeit von Gläsern bekannter Zusammensetzung lassen sich leicht mit befriedigender Genauigkeit berechnen. — Die gewählte Meßmethode ist die von Eucken weitergebildet zum „Sechsplattenverfahren“. Apparatur, Messungen, Meßgenauigkeit, Fehlerquellen und Gang eines Versuches werden eingehend geschildert. Der mittlere relative Fehler der Messungen wird mit ± 5%, der absolute zu 1 bis 2% angegeben. *Braun.*

**ter Hidnert and W. T. Sweeney.** Thermal expansion of magnesium and some of its alloys. Bur. of Stand. Journ. of Res. 1, 771—792, 1928. [es. Paper Nr. 29.] Verff. untersuchten sechs Proben von gegossenem und drücktem (extruded) Magnesium und 11 Proben ebenso hergestellter Magnesiumlegierungen. Das Magnesium war sehr rein; die Magnesium-Aluminiumlegierungen enthalten zwischen 90 und 96% Mg; die Magnesium-Aluminium-Manganlegierungen enthalten zwischen 0,27 bis 0,91% Mn; daneben andere Verunreinigungen. Die Messungen wurden nach der Rohrmethode ausgeführt, Magnesium zwischen 183 und + 500°, die meisten Legierungen zwischen Zimmertemperatur und 500°. Die Resultate sind graphisch dargestellt. Für reines Magnesium stellten Verff. folgende Formeln für die Ausdehnung zwischen Zimmertemperatur und 500° auf:

$$\text{gegossen: } l_t = l_0 [1 + (24,94 t + 0,00946 t^2) \cdot 10^{-6}],$$

$$\text{gedrückt: } l_t = l_0 [1 + (24,66 t + 0,00976 t^2) \cdot 10^{-6}],$$

$$\text{Mittel: } l_t = l_0 [1 + (24,80 t + 0,00961 t^2) \cdot 10^{-6}].$$

Das gedrückte Magnesium hat also eine etwas kleinere Ausdehnung als das geschmolzene. Dasselbe ist der Fall bei den Legierungen. Als Gesamtresultat ihrer Messungen geben Verff. folgende Werte der mittleren Ausdehnungskoeffizienten an:

	%	Mittlerer Ausdehnungskoeffizient $\times 10^6$				
		20 ~ 100°	20 ~ 200°	20 ~ 300°	20 ~ 400°	20 ~ 500°
Magnesium . . . . .	99,99	26,0	26,9	27,9	28,8	29,8
Magnesium-Aluminium-legierungen . . . . .	90—96	25,4—26,4	26,1—27,8	27,7—28,1	—	—
Magnesium-Aluminium-Manganlegierungen . . .	96—99	25,6—26,6	26,4—27,3	27,2—28,1	—	—

Schee

**Arthur A. Sunier.** The rate of evaporation of molten cadmium in high vacuum. Journ. phys. chem. 32, 1516—1521, 1928, Nr. 10. Es wird eine Apparatur zur Destillierung von geschmolzenem Cadmium im Hochvakuum beschrieben. Sowohl Kondensat als Rückstände können am Ende einer Messung für sich entfernt werden. Mittelwerte der Verdampfung bei verschiedenen Temperaturen aus etwa 60 Meßreihen werden aufgeführt und mit den aus der Theorie errechneten Werten verglichen. Die gemessenen Werte betragen nur 4 bis 40% der errechneten, was hauptsächlich auf eine Ursache zurückgeführt wird, die auf einer unreinen Verdampfungsoberfläche liegt. Bei allen Versuchen wurde nämlich eine dünne, an der Oberfläche schwimmende Schicht von Cadmiumoxyd gefunden.

Seewi

**P. Debye.** Einige Bemerkungen zur Magnetisierung bei tiefer Temperatur. Ann. d. Phys. (4) 81, 1154—1160, 1926, Nr. 25. Von Kamerling Onnes ist am Falle des Gadoliniumsulfats nachgewiesen worden, daß die Langevinsche Formel imstande ist, das Gebiet der paramagnetischen Sättigung wiederzugeben, obgleich die der Formel zugrunde liegenden Voraussetzungen nicht zutreffen. Verf. zeigt, daß die Formel trotz ihrer experimentellen Bestätigung nicht streng richtig sein kann, da sie zu Folgerungen Anlaß gibt, die mit den Nernstschen Wärmesatz in Widerspruch stehen. Ferner wird aus der Formel die Temperaturänderung bei einem adiabatischen magnetischen Prozeß berechnet, die sich als ziemlich beträchtlich herausstellt und eventuell die Möglichkeit eröffnet, mittels eines solchen Prozesses näher an den absoluten Nullpunkt heranzukommen. Daher wird vorgeschlagen, bei tiefen Temperaturen an Gadoliniumsulfat Messungen über die bei plötzlicher Entfernung des Magnetfeldes auftretende adiabatische Abkühlung anzustellen.

Seewi

**S. Kreuzer.** Statische und dynamische Untersuchung von Mündungsdampfmengenmessern unter besonderer Berücksichtigung der Messung pulsierender Gas-, Dampf- und Flüssigkeitsströme. Forschungsarb. a. d. Geb. d. Ingenieurwesens Nr. 297, 34 S., 1928. [S. 215] Jakob